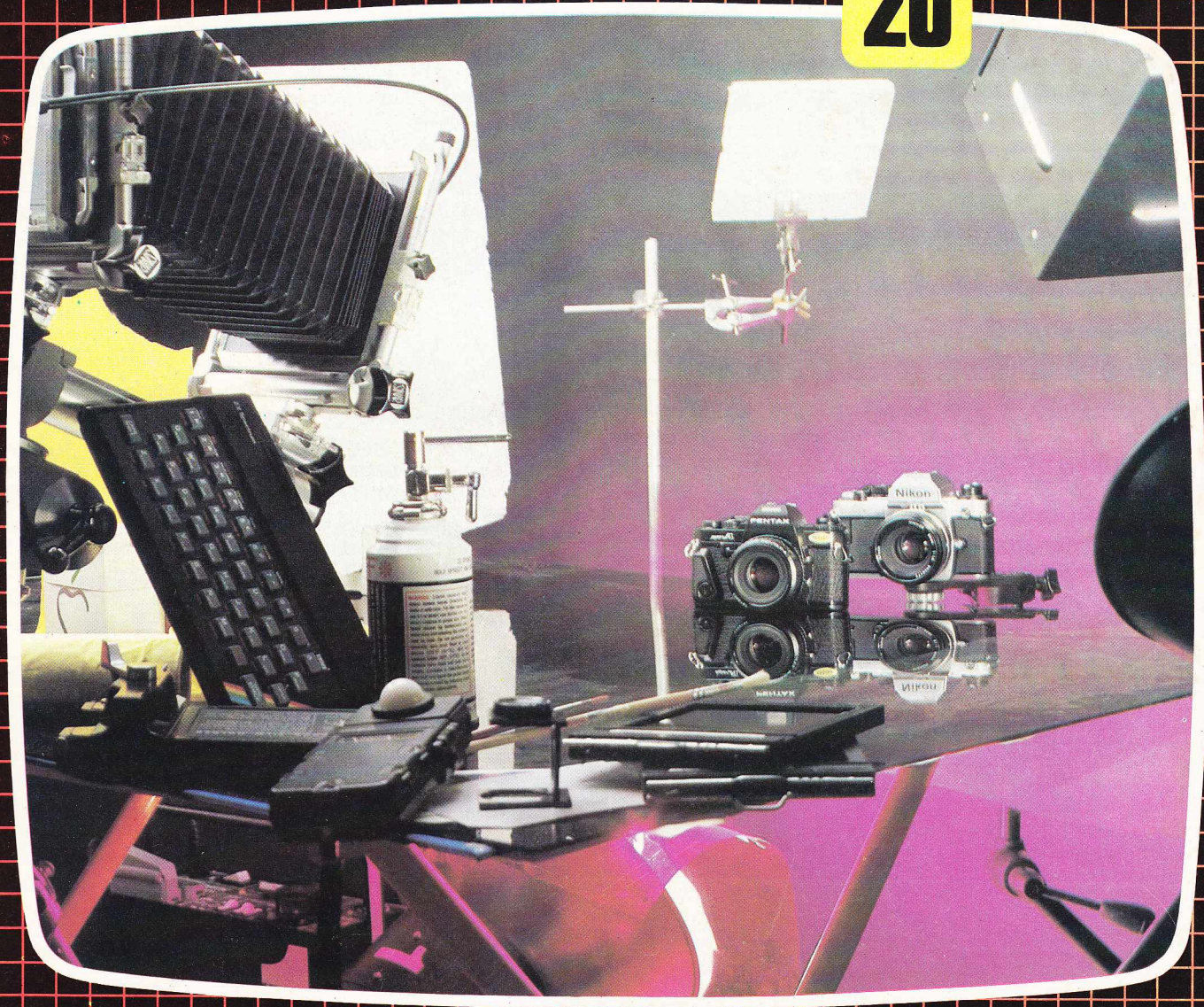
MICROCOMPUTADOR CURSO PRÁTICO

TIRE O MÁXIMO DO MICRO EM 30 SEMANAS

PUBLICAÇÃO SEMANAL ILUSTRADA

Cr$ 10.250

20



Câmaras eletrônicas • Cobra
MIDI a seu alcance

rioGráfica

MANAUS, ALTAMIRA, MACAPÁ, JI.PARANÁ, PORTO VELHO, RIO BRANCO, SANTARÉM, BOA VISTA, SINOP, ALTA FLORESTA: Cr$ 13.330

MICROCOMPUTADOR CURSO PRÁTICO

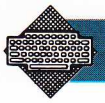
APLICAÇÕES

MIDI na prática 397

SOFTWARE

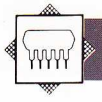
Referências cruzadas 400

Efeitos visuais 408



PERIFÉRICOS

Toque de mestre 402



CHIPS & BYTES

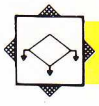
Ponta de lança 404

RAIO X

Canon T70 405

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Circuito de sincronização 410



LINGUAGENS

Memória paginada 412

PERFIL

Cobra 415

TESTE

Depois de ler com atenção todo o fascículo, responda a estas perguntas. Veja a solução no próximo número, junto com um novo teste.

1) Qual a função do microprocessador incorporado às câmaras fotográficas Canon A1, Pentax Super A etc.?
2) Quais as duas vantagens do tablete gráfico Touchmaster em relação ao Koala?
3) O que é um nybble?
4) Qual o software para gerenciamento de bancos de dados que permite relacionar dados armazenados em diferentes arquivos?

RESPOSTAS DO TESTE ANTERIOR

1) Os bancos de dados comuns, do tipo tabela, são relacionais (relacionam as linhas às colunas).
2) Os bancos de dados hierárquicos normalmente economizam mais memória do que os relacionais.
3) A interface MIDI é serial, o que acarreta uma demora indesejável na transmissão.
4) As telecopiadoras transmitem imagens sob a forma de impulsos sonoros, via linhas telefônicas.

PLANO DA OBRA

MICROCOMPUTADOR - CURSO PRÁTICO é uma coleção de 30 fascículos de periodicidade semanal. Os 29 primeiros terão, cada um, vinte páginas internas (miolo) e quatro capas, além de uma introdução de dezesseis páginas acompanhando o fascículo 1. O fascículo 30 incluirá o índice geral da obra. Os miolos, encadernados, constituem dois volumes de um curso prático de microcomputação, com seções indicadas por tarjas de diferentes cores.
As duas primeiras capas são descartáveis; as 3.as e 4.as trazem programas de jogos. Encadernadas, formam um volume de cem páginas.

COMO ENCADERNAR

As capas duras, incluindo as guardas, estarão à venda simultaneamente com os fascículos 10 (**Volume 1**) e 30 (**Volume 2** e **Jogos**).
Volume 1 - Deve ser encadernado com os elementos dispostos nesta ordem: guardas; frontispício e introdução (publicados com o fascículo 1); miolos dos fascículos de 1 a 15; e guardas.
Volume 2 - Guardas; frontispício (que virá com o fascículo 30); miolos dos fascículos de 16 a 30; e guardas.
Jogos - Guardas; frontispício e sumário (que constituem as 3.as e 4.as capas do fascículo 30); 3.as e 4.as capas dos fascículos de 1 a 29; e guardas.

rioGráfica **CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO:** Roberto Irineu Marinho; João Roberto Marinho; José Roberto Marinho; Oscar Neves; **Diretoria:** Oscar Neves; Danilo Esteves Costa; João J. Noro; Marcos March; Nilo Sérgio de Almeida; **GRUPO EDUCAÇÃO E CULTURA - Divisão Comercial - Diretor:** Jaime Rodrigues; **Gerente de Planejamento:** João de Azeredo Coutinho; **Gerente de Vendas:** Rubens Barbosa; **Coordenadores de Promoção:** Paulo Cesar M. Seixas; Edgard Mello M. Neto; **Gerente de Circulação:** Norberto Martin; **Supervisor de Operações:** Abel Pereira Pinto; **Editorial - Diretor:** João J. Noro; **Editor-chefe:** Maurício Rittner; **Administração Editorial:** Heitor de Souza Paixão; **Editor:** Jesse Navarro; **Editor-assistente:** Claudio Marcondes; **Revisores:** Isis Augusta Loyolla; Cacilda Guerra; Luiz Vicente Vieira Filho; Marcos Domingos Agathão; Maria da Graça Mendonça Couto; **Diretor de Arte:** Adalberto Cornavaca; **Chefe de Arte:** Bonifácio Duardes Miranda; **Chefe de Estúdio:** José Yuji Kuribayashi; **Assistentes de Arte:** Miguel Luis Escámez Simón; Edemilson Ribeiro da Silva; **Colaboradores - Editores-assistentes:** Isa Mara Lando; Luiz Carlos Pizarro Marin; **Texto:** Carlos Eduardo Silveira Matos; Jussara Maturo; Paulo Brito; **Preparação de Texto:** Luiz Carlos Cardoso; **Tradução:** Luiz Roberto de Godoy Vidal; Maria Clara Cescato; Maria Ester Menezes Martinho; Fernando Dorfman Knijnik; Newton Roberval Eichemberg; Regina Amarante; **Pesquisa:** Stella Maria Quentel; **Assessoria Técnica:** Geraldo Coen; Gustavo José Ferreira Grubba; Lauro de Lauro; Pierluigi Piazzi; Sérgio Jorge Batarce; Lucas Kenishi Shirahata. As fotos não creditadas pertencem à obra original. Segue-se o crédito das demais: Cobra. © APSIF Copenhagen, 1984; © Orbis Publishing Ltd., 1984; © Editora Rio Gráfica Ltda., 1985, para a língua portuguesa. **Composição:** Editora Rio Gráfica Ltda. e AM Produções Gráficas Ltda. **Impressão:** JBIG.

NÚMEROS ATRASADOS - Você poderá comprar os exemplares que faltam em sua coleção, pelo preço do último fascículo posto à venda, em sua banca de jornal preferida. Caso não consiga obtê-los, faça sua solicitação por carta endereçada diretamente à Editora Rio Gráfica Ltda., rua Itapiru, 1209, Rio Comprido, Rio de Janeiro, CEP 20251. O atendimento será feito por via postal. Nas cidades do Rio de Janeiro e de São Paulo, as compras poderão ser efetuadas pessoalmente nos seguintes endereços: Rio de Janeiro - Rua Itapiru, 1209, Rio Comprido; São Paulo - Rua Frei Caneca, 1152, Consolação.

Distribuidor exclusivo para todo o Brasil: Fernando Chinaglia - Rua Teodoro da Silva, 907, Rio de Janeiro. Distribuidor para Portugal: Electroliber Lda. - Rua Prof. Reinaldo dos Santos, 1488, Lisboa.

MIDI NA PRÁTICA

Dezenas de empresas têm produzido, no mundo inteiro, interfaces digitais para instrumentos musicais. Este artigo vai mostrar alguns dos modernos pacotes de hardware e software.

O Micon (MIDI controller, "controlador de interface digital para instrumentos musicais"), produzido pela firma inglesa XRI Systems, é um dos típicos pacotes das pequenas empresas de software. Destina-se ao uso com o Sinclair Spectrum (TK 90X no Brasil) e compõe-se da própria interface e de um software em fita cassete. Seu seqüenciador tem oito pistas independentes, cada uma com capacidade para 2.951 eventos (notas, pausas etc.). Introduz-se a música por meio do teclado do sintetizador e, com a tecla de espaços do micro, define-se o número de eventos a serem executados.

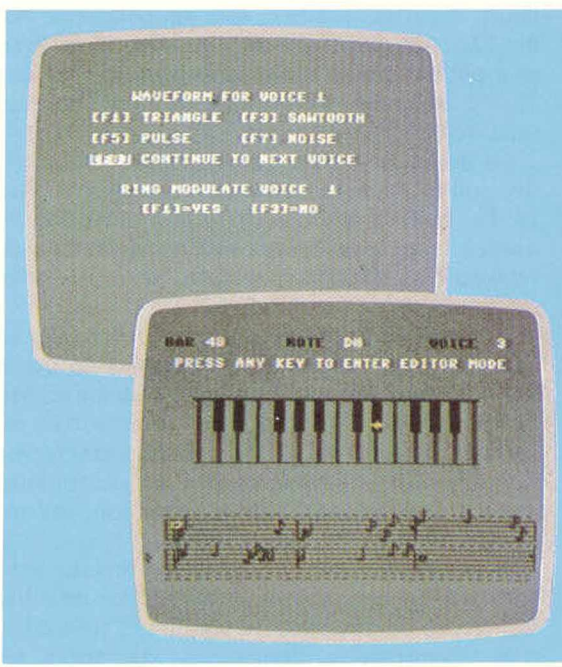
Quando se usa o sintetizador, cada nota passa pela tela sob a forma de grosseira notação padrão de pentagrama, apresentando claves de fá (baixos) e de sol (médios e agudos), amplitude total de durações (inclusive pontos de aumento), sustenidos, bemóis e indicadores de staccato (nota de articulação curta). A notação do vídeo não é muito boa para indicar pausas, e as hastes de mínimas a semifusas sempre apontam para cima, em vez de alternar o sentido conforme sua posição no pentagrama. Além disso, as seqüências de notas curtas não são reunidas em grupos que expressem a métrica ou apontem o andamento da música. O resultado, embora difícil de seguir, exceto como guia de referência, pode ser impresso.

A vantagem dessa apresentação fica evidente quando se vai editar a composição. A música é dividida em compassos e, quando se introduz o número de um deles, podem-se suprimir, inserir ou alterar notas. Outros recursos permitem eliminar compassos inteiros, repetir grupos deles em qualquer trecho da seqüência ou, ainda, gravar em fita até dez seqüências (compreendendo quase 24.000 notas), juntamente com as características desejadas de reprodução. O ritmo, por sua vez, pode ser predefinido dentro de uma faixa de 4 milissegundos, ou então controlado por um computador rítmico com comando de sincronização conectado à entrada da interface.

O Micon dispõe de recursos de seqüenciação em tempo real. Na verdade, ele "ouve" a execução num sintetizador e introduz todos os dados na memória do Spectrum. Não reproduz uma partitura da execução, mas se mostra útil de duas outras maneiras: primeiro, permite a audição pelos tecladistas daquilo que executaram sem que precisem se preocupar com ajustes de níveis de entrada na fita (essa resposta imediata é particularmente importante na educação musical). Em segundo lugar, uma vez que a música desejada já esteja "nas pontas dos dedos" de quem a executa, alivia bastante o tédio da entrada passo a passo. Entretanto, o músico ainda necessita de um metrônomo ou de um padrão de bateria eletrônica para manter o ritmo uniforme, do contrário a seqüência será reproduzida com todos os erros de métrica que ele cometer. Como em qualquer sistema MIDI, os resultados obtidos com o Micon dependem da sofisticação do sintetizador ao qual a interface está ligada.

O pacote Jellinghaus Music System custa um pouco menos que o Micon e destina-se a uma faixa mais ampla de máquinas: o Apple II, o Commodore 64 e também o ZX Spectrum. Sua operação assemelha-se à do Micon, já que as informações musicais são introduzidas pelo teclado do sintetizador interfaceado. A principal diferença é que isso ocorre apenas em tempo real, e a apresentação da música no vídeo não usa o pentagrama convencional.

A organização da música é feita em compassos, indicados pelo número de semínimas ou colcheias em cada grupo. Utilizam-se quatro tipos de compasso: com três, quatro ou cinco semínimas (3/4, 4/4 ou 5/4), ou sete colcheias (7/8) e, como no Micon, o ritmo de execução tem de



Controle total

O microcomputador Commodore 64 é um dos mais versáteis para se lidar com sons. Pode-se criar um programa em BASIC para dar entrada às notas com um joystick. Neste exemplo, o ponto luminoso que aparece sobre o teclado musical pode ser movimentado para cima e para baixo na escala, levando-se a alavanca do joystick respectivamente para a frente e para trás. Uma vez localizada a nota certa, sua duração é selecionada movendo-se a alavanca para os lados. Grava-se a nota apertando o botão de disparo. Pode-se, então, proceder à escolha da nota seguinte.

1 Controle de computador
Usa-se o Commodore 64 para gerenciamento de memória e operação de software musical por meio de menus. Para gravar digitalmente as seqüências e usá-las mais tarde, podem ser usados disquetes ou fitas cassete.

ser coordenado com um metrônomo ou um computador rítmico.

Se a execução em tempo real se desviar do ritmo, os dados de entrada poderão tornar-se uma cadeia de notas "descompassadas". Uma vez ajustada a seqüência para reprodução, no entanto, não haverá problemas — até que apareça um agrupamento cujo compasso não seja 3/4, 4/4, 5/4 ou 7/8. Se isso ocorrer, o seqüenciador falhará. Significa também que um compasso como 12/8 não pode ser usado, mesmo que o ritmo seja perfeito: uma omissão importante, já que 12/8 é um compasso usado com freqüência em jazz, rock, funk e reggae.

Os dados de uma seqüência aparecem no vídeo sob a forma de colunas, mostrando a oitava na qual a nota ocorre, sua intensidade, duração (em semínimas e colcheias), tempo de retardo e as teclas de comando para tirar sons no computador (de 0 a 9).

Esse tipo de apresentação proporciona um leque bem mais amplo de informações do que a notação padronizada e resumida existente no Micon, que não incorpora tempos de retardo ou níveis de andamento — pelo menos em forma numérica, que somente entrou no vocabulário musical com o advento de recursos sonoros nos equipamentos eletrônicos digitais.

Entretanto, muitos músicos sem treinamento formal logo desenvolvem a habilidade de olhar um trecho de pentagrama comum e, pelo desenho ascendente ou descendente das notas, ter uma idéia aproximada de como soará uma melodia ou um acorde.

Significa que, com a prática, a notação pode ser lida, e uma seqüência musical "ouvida" mentalmente em tempo real. A apresentação em colunas pode ser excelente para verificação dos dados, mas poucas pessoas conseguiriam solfejar uma melodia a partir dela. Um sistema ideal incluiria ambos os tipos de representação; mas, na falta dele, a notação convencional do Micon é mais eficiente e adequada à educação musical.

O principal problema para o usuário de micro que pretenda usá-lo na música não será a escolha do pacote MIDI adequado, mas sim a obtenção de um sintetizador sofisticado o bastante para extrair o máximo da interface, sem que precise hipotecar a casa para pagá-lo. Quem quiser um sintetizador capaz de dar conta de 50% das trilhas complementares de uma canção popular típica verá que o custo de tais instrumentos situa-se em torno de 250 dólares. Abaixo disso, a maioria dos sintetizadores dispõe de recursos limitados demais.

O *sintetizador conceitual* representa outra possibilidade: trata-se de um pacote de software avançado e um periférico com teclado musical que utiliza a geração de som de um microcomputador. É uma opção melhor do que interfacear com um sintetizador projetado antes do lançamento da MIDI.

Um dispositivo desse tipo é o PDSG (Programmable Digital Sound Generator, "gerador

2 Sintetizador
Este é um modelo que custa aproximadamente 800 dólares e possui características interessantes: o Six-Track, da Sequential Circuits. Ao contrário da maioria dos sintetizadores, possibilita, para cada uma das seis vozes que pode gerar, um timbre específico, disponível em sua ROM. As vozes podem ser trabalhadas em termos de seqüência, timbre e envoltória.

3 Interface
Instalando uma interface como esta no conector de expansões de um micro, é possível ligá-lo a um sintetizador equipado com a MIDI, transformando o conjunto num versátil equipamento musical. A Model 64 armazena informações sobre ritmo, intensidade e modulação de até 4.000 notas. Na hora de reproduzi-las, essa interface envia os sinais de dois modos: exatamente como os recebeu do teclado (em tempo real) ou ajustados a outro ritmo preestabelecido.

de som digital programável"), fabricado pela Clef Products na Inglaterra, para uso no BBC Micro Modelo B. Seu teclado musical sensível, de 61 notas e dois pedais, à base de variação da velocidade de acionamento, confere dinâmica à execução. Assim, os dados subjetivos da interpretação em tempo real podem ser armazenados para gravação e reprodução.

O PDSG tem 32 unidades digitais geradoras de som, em vez de osciladores, e cada uma abrange até onze características definidas. Se necessário, as 32 são usadas para produzir uma única nota. Apenas esse recurso nas mãos de um usuário talentoso dá ao PDSG riqueza e variedade de sons ao mesmo nível da maioria dos sintetizadores relacionados no box.

Se uma única unidade de geração for designada para cada nota, uma seqüência programada poderá incluir 32 linhas diferentes. Ou, então, uma parte dos geradores poderá ser usada para o material seqüenciado, e o restante tocado em tempo real simultaneamente. As características sonoras, em forma de ondas, são apresentadas no vídeo, dando a oportunidade de análise visual dos sons — um recurso inestimável e que torna o PDSG apropriado à educação musical. A unidade geradora de som — adequada para seqüências lineares "passo a passo", geração de formas de ondas e análise espectral — custa por volta de 350 dólares, o mesmo preço do teclado.

A principal desvantagem do PDSG encontra-se na representação dos sons no estágio de conversão digital-analógico. O ouvido e o cérebro interpretam sons com freqüências entre 20 Hz e 20 kHz. Os sons naturais, inclusive os produzidos por instrumentos musicais acústicos, atuam em toda essa faixa e mesmo além dela. O PDSG, porém, reproduz sons apenas com freqüências de até 12 kHz. Como resultado, sua qualidade compara-se à de um sistema doméstico de alta fidelidade (os fabricantes supõem que um amplificador e alto-falantes serão usados para completar o sistema).

A interface MIDI foi pioneira, ao permitir o acesso de usuários de micros a sintetizadores de tempo real. O sistema PDSG pode encorajar os que já possuem um sintetizador a optarem pela compra de um micro e um sintetizador conceitual.

Queda para a música

O desenvolvimento da interface MIDI proporciona aos proprietários de microcomputadores uma ampla gama de possibilidades para composição musical.

Ao mesmo tempo, há o risco de se comprar um pacote caro apenas para se emaranhar na complexidade do sistema.

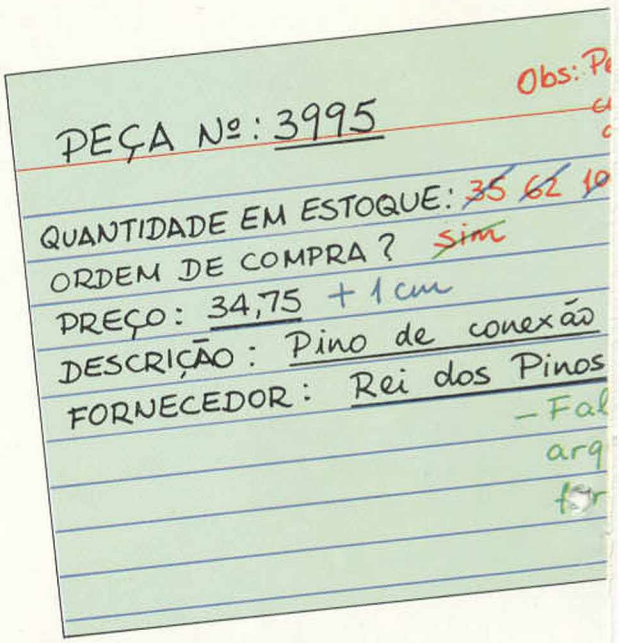
Uma alternativa é começar com um sistema musical mais barato, para se familiarizar com os rudimentos da música eletrônica. Tal sistema deve ter boa qualidade para ser musicalmente satisfatório e estimular o interesse pelas possibilidades mais amplas dessa categoria musical. Um bom pacote inicial seria o Ultisynth 64, em cassete, produzido pela Quicksilva, que explora o chip SID (Sound Interface Device, "dispositivo de interface sonora") do Commodore 64 e seus três osciladores.

Usando esse pacote, cada tecla do Commodore torna-se um controle independente para gerar e definir sons. Os quatro formatos básicos de onda — senóide, quadrada, triangular e dente de serra — podem ser usados em combinação com vários ajustes. Filtram-se os sons para que sejam melhor caracterizados. Também está incluída a modulação Ring — processo que dá a soma e a diferença de duas freqüências quaisquer —, muito útil para se produzirem sons com timbres metálicos, como sinos e gongos. Além disso, é possível gravar ritmos preestabelecidos e seqüenciar até 2.048 notas.

Os recursos do Ultisynth assemelham-se bastante aos do VCS 3, um sintetizador "clássico" controlado por variação de voltagem, do final dos anos 60 e início dos 70. Hoje, o pacote Ultisynth é relativamente barato e ideal para uma introdução à síntese musical.

Outro sistema em cassete adequado para o principiante é o Multisound, da Romik, bastante parecido com o Ultisynth nos recursos de controle, mas que apresenta no vídeo um teclado musical. Escolhem-se as posições nesse teclado por meio de um cursor e define-se a duração das notas pelo teclado do computador.

REFERÊNCIAS CRUZADAS



Certos tipos de arquivo requerem diferentes abordagens para organização, inter-relacionamento e pesquisa de seus dados. Veremos de que maneira os SGBDs podem nos auxiliar nessa tarefa.

Os registros contidos num banco de dados simples são absolutamente auto-suficientes. Em outras palavras, todo registro inclui informações completas, tornando dispensável a referência a outro registro. É o caso dos tradicionais arquivos que utilizam fichas de cartolina. Temos outro exemplo de banco de dados simples no fichário de uma biblioteca: cada registro consiste apenas nos campos TITULO, AUTOR, EDITOR e um número padronizado de catalogação, como o CIP da Câmara Brasileira do Livro ou o ISBN (International Standard Book Number, "número padrão internacional de livro").

Algumas vezes um campo contém um item de dados capaz de constituir outro registro. Num arquivo de sócios de um clube, por exemplo, o campo FILHOS pode referir-se a outros registros do mesmo arquivo, caso os filhos de um associado também sejam membros do clube.

No entanto, um campo às vezes remete registros que não se ajustam à estrutura do arquivo de um banco de dados. Considere um arquivo de dados para o inventário de peças, contendo os campos NUMERO DA PECA, PRECO, UNIDADES EM ESTOQUE e FORNECEDOR. É bastante provável, nesse caso, que o campo FORNECEDOR também se refira a outros registros que não se adaptam à estrutura definida para o banco de dados PECAS.

Como ilustração, vamos começar pelo arquivo SOCIOS:

NOME DO SOCIO	Sueli Gomes
ANO DE ADMISSAO	1979
JOIA	Quitada
PROFISSAO	Professora
RENDA MENSAL	2890000
FILHOS	Julia Gomes, Filipe Gomes

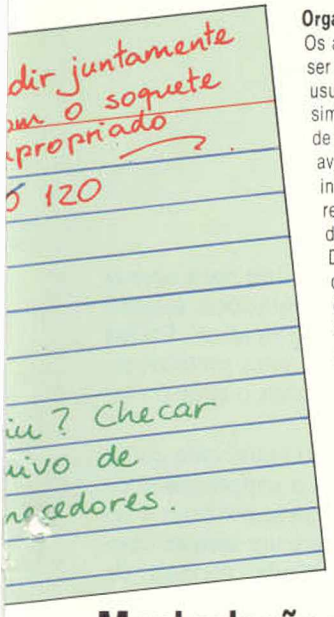
Nesse exemplo, o campo FILHOS compreende dois itens de dados; ambos poderiam ter registros semelhantes no arquivo SOCIOS se também fossem sócios. Compare com um registro do banco de dados PECAS:

NUMERO DA PECA	3995
UNIDADE EM ESTOQUE	86
PRECO	US$ 34,75
DESCRICAO	Pino de conexao
FORNECEDOR	Rei dos Pinos, Ferragens Ltda.

Existem duas informações no campo FORNECEDOR; nenhuma delas teria registros compatíveis com a estrutura do banco de dados PECAS. Portanto, um inventário de peças desse tipo exige um segundo arquivo para os fornecedores, no qual cada registro seria mais ou menos assim:

FORNECEDOR	Importex Ltda.
ENDERECO	Rua do Bosque, 97 Sao Paulo, SP
TELEFONE	(011)227-4391
ARTIGO1	Pino de conexao
PRECO1($US)	34,75
ARTIGO2	Oleo (meio litro)
PRECO2($US)	6,00
ARTIGO3	Polidor (lata pequena)
PRECO3($US)	2,30
ARTIGO4	Polidor (lata grande)
PRECO4($US)	4,00
ARTIGO5	Soquete para pino
PRECO5($US)	7,40
ARTIGO6	—

As informações a respeito de cada fornecedor têm estrutura inteiramente diversa das referentes às peças vendidas por eles. A solução é montar dois arquivos diferentes — um para as peças e outro, separado, para cada fornecedor.



Organização de estoque
Os arquivos de fichas podem ser tão complexos quanto o usuário deseja. Os SGBDs simples manipulam os dados de forma estruturada, e os avançados permitem inter-relacionar arquivos, registros e campos. Na ficha da ilustração, o campo ORDEM DE COMPRA só será relevante quando o estoque se aproximar de zero. Por isso, alguns SGBDs possibilitam ao usuário montar campos cuja existência depende do conteúdo de outros campos.

Manipulação múltipla

Para implementar de modo eficiente arquivos diferentes mas inter-relacionados, o SGBD ("sistema gerenciador de banco de dados") deverá ser capaz de manipular mais de um arquivo de cada vez. Os SGBDs menos sofisticados, como o Card Box, operam um único arquivo de cada vez; mas outros, como o dBase II, têm a possibilidade de usar um arquivo primário (como PECAS) e outro arquivo secundário (como FORNECEDOR).

Um SGBD para aplicações profissionais permite a classificação de um item num arquivo primário (para extração de registros selecionados), assim como permite a pesquisa de registros relevantes (como FORNECEDOR) em arquivos relacionados.

No software dBase II, é possível o uso simultâneo de dois arquivos inter-relacionados por meio do emprego de campos com chaves comuns. Dois comandos possibilitam o estabelecimento da relação de um para outro: SELECT PRIMARY e SELECT SECONDARY. Com PECAS como arquivo primário e FORNECEDOR como secundário, processamos o primeiro por meio do comando USE PECAS. Para obter a referência cruzada de fornecedores, utilizamos SELECT SECONDARY e, na linha seguinte, USE FORNECEDOR. Todos os comandos normais do dBase II ficam disponíveis e processam o último arquivo selecionado.

Há ocasiões em que o conteúdo de um campo (como no caso de FORNECEDOR, no arquivo PECAS acima mencionado) não exige a flexibilidade de registros completamente dependentes (em arquivos diferentes) e, portanto, campos dependentes num mesmo registro seriam suficientes.

Como exemplo, suponha que alguém queira montar um banco de dados sobre as últimas conquistas tecnológicas da indústria automobilística. Com base em recortes de jornais, livros, programas de tevê etc., relacionaria itens tão diferentes como carrocerias de plástico moldadas por injeção e injetores de combustível controlados eletronicamente.

Um dos formatos possíveis para os registros desse banco de dados seria o seguinte:

TEMA:_____
SINOPSE1:_____
SINOPSE2:_____
SINOPSE3:_____
SINOPSE4:_____
SINOPSE5:_____
FONTE:_____ ISBN:_____
CIP:_____
TITULO:_____
DATA:_____
PAGINA N.:_____

Se a fonte de um registro for uma revista, o campo ISBN ou CIP será irrelevante, já que revistas não o trazem. Já no caso de ser um livro — por exemplo, o *Programming ROM chips for in-car computers* —, haveria o ISBN.

Analogamente, seja a fonte um livro ou uma revista, haverá um número de página. Contudo, quando a fonte for uma transmissão de corrida de Fórmula 1 pela televisão, o campo PAGINA N. não será necessário. Certos SGBDs permitem que se calcule a presença ou ausência de determinado campo em função de outros campos anteriores.

Assim, quando FONTE não for um livro, o campo ISBN não se mostrará para digitação; tampouco surgirá no vídeo ou impresso. E, também, quando não for nem livro nem revista, o campo PAGINA N. não será chamado. Um SGBD que faz isso economiza espaço na memória ao eliminar campos desnecessários e ajuda a melhorar a apresentação das informações. Ainda assim, contudo, é menos versátil que o SGBD capaz de inter-relacionar registros de dois arquivos distintos.

Nos bancos de dados contendo informações de base que permanecem constantes em todo o registro e informações secundárias que podem ou não ser necessárias, ocorre o que é conhecido como "hierarquia em dois níveis".

Como regra geral, SGBDs de múltiplos arquivos processam dados hierarquizados em dois níveis, como um subconjunto ou um caso especial de um banco de dados de múltiplos arquivos. Por exemplo, uma referência FONTE a um livro poderia relacionar-se com um arquivo LIVROS, e uma referência FONTE a um programa poderia relacionar-se com um arquivo PROGRAMAS.

Um arquivo de fichas escritas à mão pode ser tão complexo quanto se queira. Contudo, há sérias limitações entre os diferentes SGBDs disponíveis no mercado, quanto ao que podem ou não gerenciar estruturalmente. Assim, antes de comprar um SGBD para seu micro, pense bastante no que, precisamente, você quer que ele faça, além de pesquisar com todo cuidado as especificações dos softwares à venda.

TOQUE DE MESTRE

O tablete gráfico Touchmaster é utilizável com a maioria dos microcomputadores mais populares da atualidade. Pode ser empregado também como um teclado simplificado.

Os computadores de maior sucesso da atualidade comportam geradores de gráficos de alta resolução. No entanto, a menos que se disponha de software para desenho, será necessário muito tempo e esforço para criar tais gráficos e muitos recursos ficarão sem plena utilização. Um programa para desenho à mão livre não basta, pois muitas vezes o usuário deseja copiar no computador uma imagem existente.

Diversos tabletes gráficos foram comercializados com esse propósito, mas, em sua maior parte, restringiam-se a determinados micros.

O tablete Touchmaster
Selecionando o comando apropriado, no lado direito do aparelho, e movimentando o lápis especial (sem grafite) ou mesmo o dedo na área para desenho, o comando será executado na tela.
Esse tablete gráfico é compatível com muitos dos micros mais populares.

O Touchmaster foi desenvolvido para operar com larga faixa de microcomputadores (alguns exigindo interface ou cabo adequados). Saídas serial e paralela são fornecidas para permitir esse uso com vários micros ou com o próprio teclado do Touchmaster.

Aliás, esse tablete está sendo anunciado como um teclado substitutivo, mas a simplicidade de seu projeto significa que tal uso se restringe à seleção entre opções de menu ou a um simples controle de jogos. Exige-se ainda teclado de computador para entrada de dados, bem como para carregar o próprio software do Touchmaster.

O equipamento vem instalado num estojo cinza bem-acabado, medindo 350 x 330 x 35 mm. A parte posterior, um pouco elevada, forma um ângulo conveniente ao desenho. No transformador que acompanha o tablete gráfico, um LED vermelho indica quando o aparelho está ligado; no entanto, ele não dispõe de interruptor liga/desliga.

O Touchmaster conta com a tecnologia de membrana, desenvolvida nos teclados dos microcomputadores ZX81 e Spectrum, e fornece uma resolução de 256 x 256 pixels, bem menor que a proporcionada pela grande maioria das telas de vídeo. Uma malha isolante separa as camadas superior e inferior (resistência); exercendo-se pressão sobre a camada superior, a malha entra em contato com a película.

Como o tablete contém um microprocessador que faz a varredura da película superior num sentido e da inferior em outro, a coordenada do ponto de contato é enviada às saídas serial e paralela.

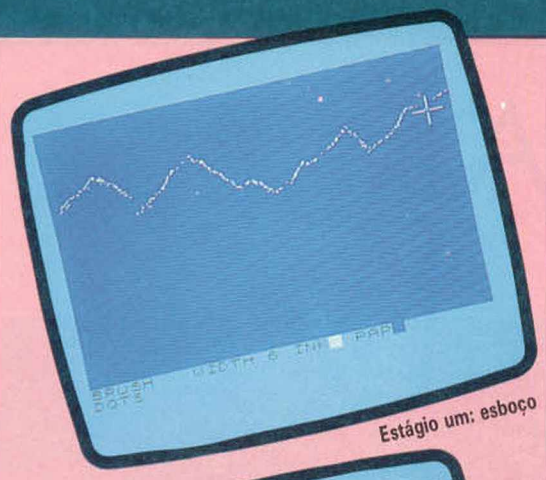
A saída serial é utilizada para conectar o tablete às interfaces RS232C, ao passo que a paralela destina-se ao uso com os micros TK 85, CP 200, Commodore e outros.

Os manuais são bastante inadequados: o de hardware instrui sobre a conexão do aparelho e fornece vários programas simples em BASIC, para leitura de coordenadas, mas com detalhes insuficientes.

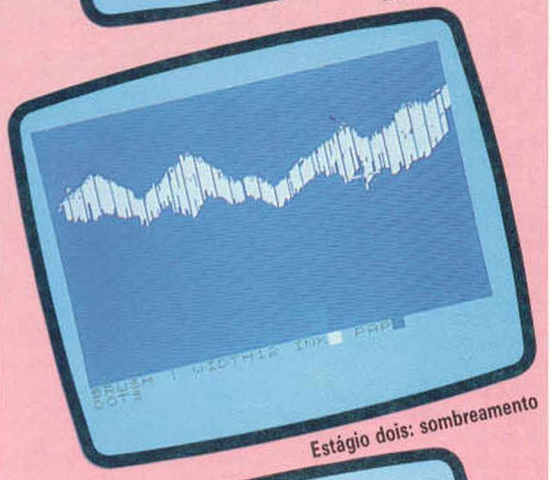
Programa Multipaint

Com o Touchmaster, vem o programa Multipaint para desenho, que demonstra os recursos oferecidos, mas não é um gerador de gráficos abrangente.

Um gabarito de plástico fornece um menu dos recursos disponíveis, com a opção selecionada exibida numa janela de status (estado) na parte inferior da tela. Podem ser usados cinco diferen-

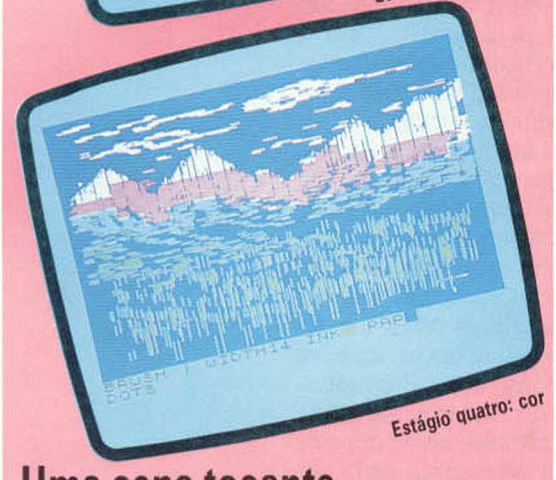


Estágio um: esboço



Estágio dois: sombreamento

Estágio três: detalhes



Estágio quatro: cor

Uma cena tocante

O Touchmaster pode ser utilizado para produzir gráficos, aliado ao software Multipaint e aos modelos gráficos oferecidos com o produto. As figuras mostram os estágios de desenvolvimento de uma cena, do esboço à imagem colorida e sombreada.

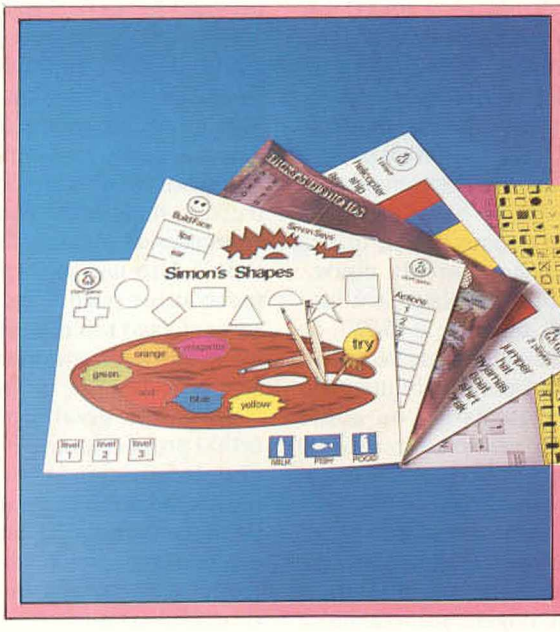
tes tipos de pincel (brush), cada um com largura entre 2 e 32 pixels, em passos de 2 pixels. A janela exibe também o modo corrente de desenho — pontos, pontinhos ou à mão livre — e as cores selecionadas para fundo e primeiro plano. As cores mudam conforme se pressiona no menu a opção indicada, até que a escolha desejada apareça na janela de status.

Uma vez selecionadas as cores corretas e também os tipos de pincel, opções adicionais estão à disposição para a criação de retângulos, círculos, polígonos e anéis. O pacote oferece um lápis apropriado, mas também pode-se usar a pressão dos dedos.

Com sua ampla área de trabalho, o Touchmaster não sofre as restrições apresentadas por outros tabletes gráficos, como o Koala: a pressão de um dedo será traduzida em coordenadas precisas, e não em mera aproximação.

Contudo, o Multipaint oferece apenas recursos rudimentares. Uma opção fill (preencher) vem marcada no gabarito e documentada nos manuais, mas — pelo menos na versão Spectrum — não opera da maneira esperada. Também não se acha presente qualquer recurso para ampliação ou edição, significando que não se pode variar as cores. No Spectrum, onde com freqüência é mais fácil desenhar em preto e branco antes de adicionar cor, essa desvantagem fica mais do que evidente.

Por outro lado, o Touchmaster Pad possui construção robusta e oferece grande área para desenho, dimensionada no padrão A4. Outra vantagem significativa está no fato de que, se você decidir modernizar seu micro com recursos mais atualizados ou comprar outro, pode continuar utilizando esse tablete gráfico mediante o uso de nova interface e software apropriado. Infelizmente, é desapontador que a documentação fornecida pelo fabricante e o software disponível sejam tão precários em confronto com o próprio padrão de qualidade desse tablete gráfico.



Imaginação à solta

Há vários jogos, programas educacionais e outros utilitários disponíveis para o Touchmaster. Cada pacote inclui software apropriado (para vários micros), instruções e imaginativos modelos gráficos.

PONTA-DE-LANÇA

Desde seu lançamento, a série de microprocessadores Motorola 68000, desenvolvidos a partir da CPU 6809, conquistou significativa parcela do mercado de processadores de 16 e 32 bits.

O 68000 guarda forte semelhança com o MC6800, antigo microprocessador Motorola ainda muito utilizado, particularmente em periféricos. Bem mais potente, o 68000 tem apoio de ampla variedade de hardware, como placas de entrada/saída com o chip 6821 PIA (Peripheral Interface Adaptor, "adaptador de interface periférica"); unidades de vídeo com CTRCs 6845 (Cathode Ray Tube Controllers, "controladores de tubo de raios catódicos"); relógios que usam o temporizador programável 6840; e controladores de discos.

Outra característica do 68000 que o torna bastante atraente para os projetistas de computadores é a largura dos barramentos (bus) de dados e endereços. Estes se acham separados, e cada bit tem seu próprio pino — o que não ocorre no 8086, no 8088 e no Z8000, todos com pinos compostos: os dois barramentos partilham um conjunto de pinos e os sinais são multiplexados e demultiplexados em seu destino.

Portanto, o processador pode trabalhar tão rapidamente quanto o resto do sistema permitir. Com os modernos chips de RAM de 50 ou 90 nanossegundos (10^{-9} segundo), isso significa uma redução ou mesmo eliminação dos atrasos. O processador mais rápido da série 68000 é o 68000L12, com ciclo de operações de 14 MHz.

No micro Sinclair QL utilizou-se o sucessor do 68000, o 68008. Este, internamente, se parece muito com os outros da série. Mas, a fim de se mostrar mais compatível com os sistemas de 8 bits existentes, o 68008 tem um barramento de dados de 8 bits, em vez dos 16 bits de largura plena. Já que necessita de poucos pinos, utiliza o encapsulamento comum de quarenta pinos.

Em fins de 1984, a Motorola planejava lançar um modelo ainda mais potente: o 68020, de 32 bits, que requer encapsulamento de 96 pinos. Também se encontrava em desenvolvimento o 68881, um processador matemático de ponto (vírgula) flutuante com oito registradores (de 80 bits cada). O 68881 aumentará em muito a quantidade de dados reais processáveis.

Vários outros chips da série 68000 proporcionam funções de entrada e saída melhoradas. Do ponto de vista do programador, no entanto, o 68000 apresenta muitas vantagens sobre à maior parte dos outros processadores de 16 bits, devido à simetria de seus registradores de dados e endereços e ao extenso conjunto de instruções.

Contudo, o 68000 não é um microprocessador perfeito. Um de seus problemas reside na distinção que faz entre os registradores de dados e os de endereços, embora sejam de mesma capacidade (32 bits) e, em muitos aspectos, operados pelas mesmas instruções. Como resultado, muitas vezes se faz necessário transferir dados de um registrador de endereços para um de dados, manipulá-los e então devolvê-los ao registrador de endereços. Seria mais prático haver margem para que qualquer registrador fosse utilizado tanto para dados como para endereços.

Há também redundâncias no conjunto de instruções, mas, como resultado do que poderia ser chamado de "modo de endereçamento permutado", isso não se torna um problema. O fenômeno surge porque os vários modos de endereçamento são tão diferentes que, às vezes, um deles se destina à mesma coisa que outro, embora seja acessado por meio de instruções diferentes.

De modo geral, contudo, a série Motorola 68000 proporciona CPUs rápidas, eficientes e de grande capacidade, e que vêm sendo cada vez mais usadas. Seus recursos teriam custado uma pequena fortuna há poucos anos, mas hoje têm um preço razoável. Portanto, é provável que se tornem tão populares entre a próxima geração de máquinas quanto o Z80 e o 6502 são na atual.

Série campeã

6502
Desenvolvido em tecnologia MOS, o microprocessador 6502 foi projetado para se tornar, junto com o Zilog Z80, o esteio da indústria de microcomputadores. Utiliza um bus de endereço de 16 bits e um bus de dados de 8 bits. Sua principal peculiaridade é a organização de registros. Dispõe de apenas um acumulador, mas toda a página zero da memória pode ser usada para registros de emprego geral.

68000
A Motorola reprojetou e aperfeiçoou o 6800 até chegar ao 6809, mas não a tempo de conseguir uma grande fatia do mercado de 8 bits. Em função disso, a companhia desenvolveu os processadores 68000 de 16 e de 32 bits. O 68000 utiliza muitos chips de apoio das séries 6502 e 6800 e foi construído em torno de oito registradores de dados e sete de endereços, todos de 32 bits.

Z80
Teoricamente mais potente que o MOS 6502, o Zilog Z80 emprega estruturas de bus de dados e endereços semelhantes, mas tem um conjunto de registradores bastante ampliado (doze registradores de uso geral de 8 bits e dois registradores apontadores de 16 bits) e um conjunto de instruções muito mais amplo. Uma de suas maiores vantagens sobre o 6502 é a capacidade de suportar o sistema operacional CP/M.

CANON T70

Um dos principais problemas para o fotógrafo novato é o excesso de detalhes técnicos do equipamento. A mais recente geração de câmaras, contudo, usa microprocessadores que facilitam o ato de fotografar.

Ao bater uma foto, a primeira tarefa do fotógrafo é encontrar a exposição correta. Isso envolve a determinação da quantidade de luz, proveniente da imagem, que atinge o filme no interior da câmara. Se for demasiada (superexposição), a foto ficará muito clara; do contrário (subexposição), se apresentará muito escura. Para uma exposição correta, é necessário encontrar o equilíbrio entre a abertura do diafragma e a velocidade. Esta determina o tempo de exposição, enquanto aquela diz respeito ao diâmetro do orifício, responsável pela maior ou menor quantidade de luz que chegará ao filme.

Assim, deve-se primeiro medir a quantidade de luz proveniente da imagem; e depois, considerando a sensibilidade do filme, ajustar a abertura e a velocidade. Existem fotômetros que permitem ao fotógrafo uma medição confiável da luminosidade. Muitas câmaras, porém, já vêm equipadas com fotômetro, embora o fotógrafo ainda tenha de escolher uma combinação de velocidade de obturação e abertura que se ajuste a sua leitura.

O desenvolvimento da eletrônica nos anos 70 permitiu converter a leitura do fotômetro em valores de abertura ou de velocidade, sem qualquer intervenção do usuário. Assim, obtêm-se fotos de boa qualidade apenas apontando a câmara para um objeto e pressionando o disparador. Esse é um recurso útil tanto para o principiante como para o profissional, que precisa fotografar em condições difíceis.

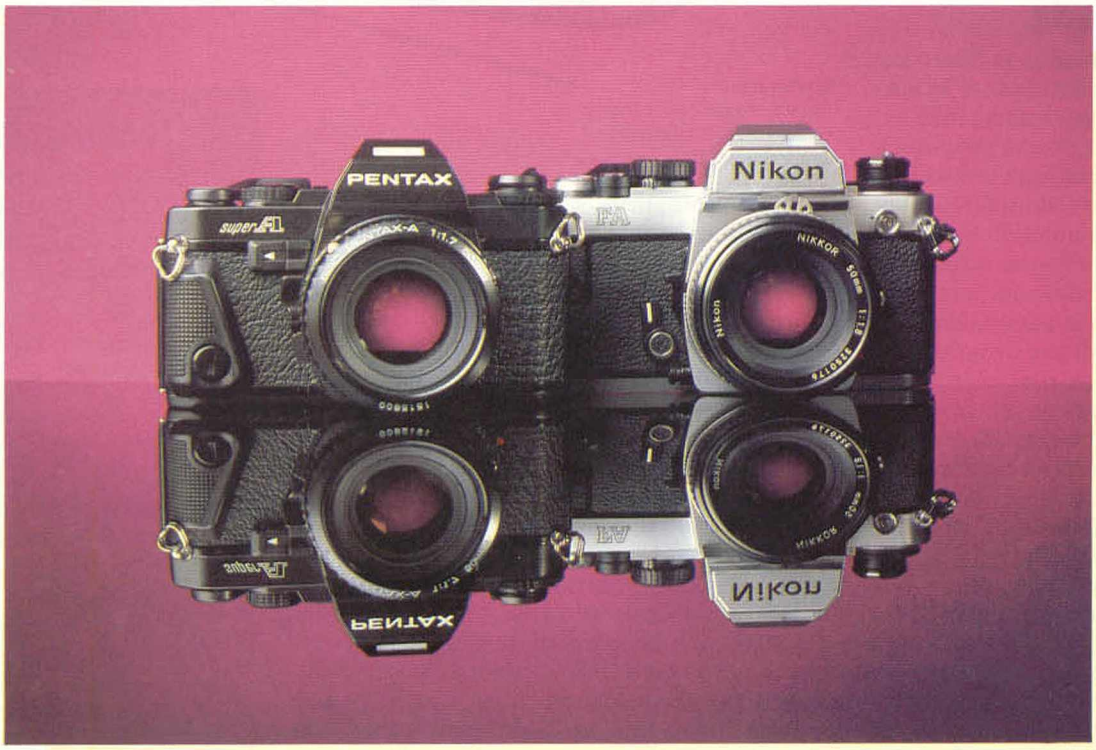
A Canon A1, um bom exemplo de câmara eletrônica, permite seis diferentes modos de fotografar, conforme segue.

Prioridade para velocidade. O usuário escolhe a velocidade de obturação, e a câmara determina a abertura correspondente.

Prioridade para abertura. O usuário escolhe a abertura, e a câmara determina a velocidade de obturação.

Programado. A câmara ajusta a velocidade e a abertura, mediante um programa que proporciona a melhor combinação entre ambas.

Flash automático. Existem flashes que, incorporados à câmara, fixam automaticamente a correta velocidade para a operação (1/60 segundo) e ajustam a abertura. Um fotômetro embutido



Câmara pronta
Os microprocessadores passaram a equipar as câmaras na década de 70. Os modelos automáticos de hoje controlam o flash, o tempo de exposição e a abertura do diafragma, permitindo, mesmo aos novatos, fotos de alta qualidade em quaisquer condições de iluminação. Duas dessas câmaras, a Nikon FA e a Pentax Super A, processam programas de controle para atender diferentes condições.

no flash desliga a corrente deste quando a imagem reflete luz suficiente.

Prioridade para abertura fixada. Serve para objetivas antigas e certos acessórios que trabalham com abertura sempre "fixa" no valor usado para tirar as fotos. As objetivas modernas permanecem com a abertura máxima, a não ser no instante em que a foto é batida, de forma a manter, no visor, a imagem mais luminosa possível.

Manual. Tanto a velocidade como a abertura são ajustadas pelo fotógrafo. Esse sistema permite o controle total da câmara, indispensável nas ocasiões de iluminação deficiente ou quando se pretende algum efeito especial.

Um mostrador eletrônico embutido no visor da Canon A1 indica em que modo a câmara está operando, bem como os valores fixados para velocidade e abertura. O mostrador usa LEDs (Light-Emmitting Diodes, "diodos emissores de luz") que possibilitam sua leitura no escuro.

Apesar da ampla utilidade do modo programado da Canon A1, seu funcionamento é muito simples. Em alguns poucos casos, o programa não determina a melhor combinação possível. Por exemplo, se as fotos forem tomadas ao anoitecer, a câmara poderá escolher uma velocidade de 1/30 segundo e abertura de f2.8. Qualquer foto tirada com velocidade inferior a 1/60 segundo corre o risco de sair "tremida", devido aos leves movimentos da mão do fotógrafo. Assim, quando a câmara é operada nessa faixa de velocidade, um sinal intermitente avisa sobre o risco de se perder a foto; o programa, porém, não seleciona uma abertura maior que permita velocidade de obturação mais elevada.

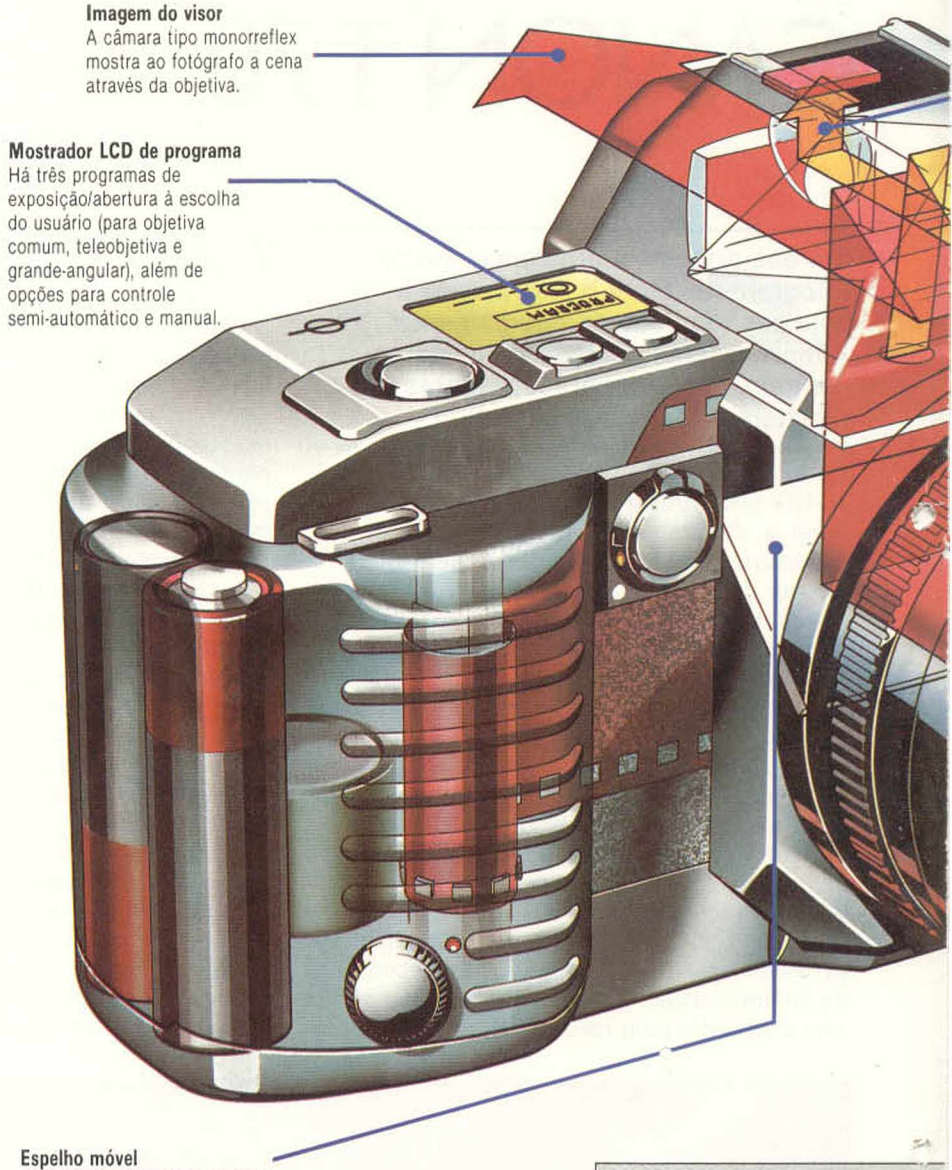
Concorrência acirrada

Várias empresas lançaram câmaras multimodais com microprocessadores embutidos. A Pentax Super A usa um programa ligeiramente mais sofisticado que o da Canon A1, o que proporciona melhor combinação de abertura e velocidade para as diversas condições de iluminação. Numa foto ao anoitecer, como a do exemplo acima, a Pentax Super A escolheria velocidade pouca coisa inferior a 1/60 segundo (tempo de exposição maior) reduzindo a possibilidade de tremer. A Nikon FA dispõe de um programa alternativo, ativado quando se usa teleobjetiva (com distância focal de 135 mm ou mais). O programa, otimizado para evitar a tremida com objetivas maiores, usa velocidades e aberturas maiores.

Na esteira da Nikon, a Canon colocou três programas alternativos em seu modelo T70. Um deles se destina a objetivas comuns, outro a teleobjetivas e o terceiro a grande-angulares. No entanto, ao contrário da Nikon FA, a câmara não identifica automaticamente a objetiva incorporada, cabendo ao usuário a escolha do programa apropriado. Não se trata, nesse caso, de uma desvantagem, uma vez que deixa ao fotógrafo maiores possibilidades criativas. Por exemplo, para fotografar com grande-angular um tema em movimento rápido, pode-se escolher o modo de teleobjetiva, a fim de conseguir maiores velocidades de obturação.

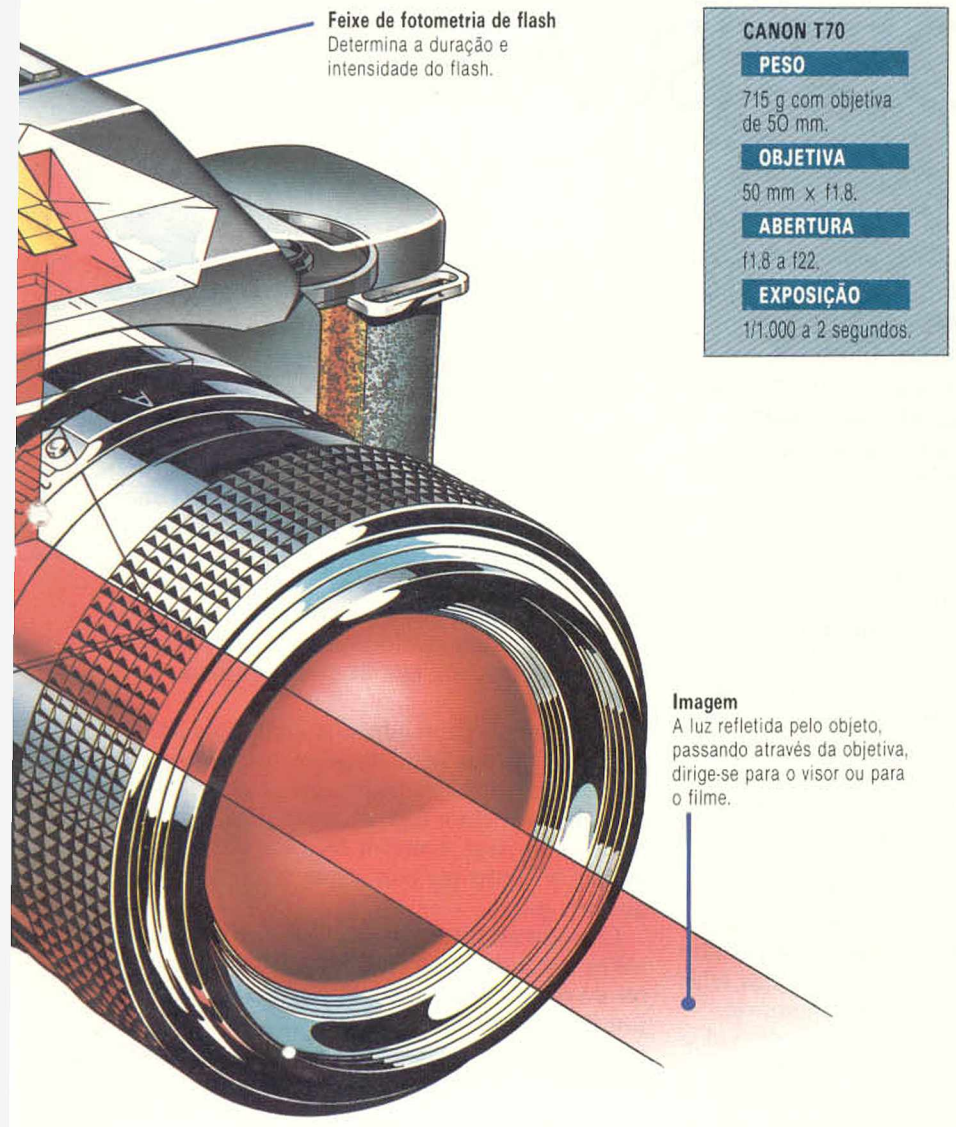
Um dos grandes problemas das câmaras automáticas reside na leitura do fotômetro. Esse dispositivo indica a exposição média para a imagem toda, podendo ser "enganado" por uma área de extrema luminosidade. Na foto de uma motocicleta contra um pôr-do-sol, por exemplo, o fotômetro indicará a exposição correta para o sol, deixando a moto muito escura. Já ao fotografar a moto contra um fundo escuro, a câmara tratará o tema como se fosse muito mais escuro, e o resultado será uma foto superexposta.

A Nikon FA usa um método original para contornar o problema. Em vez de ler a luminosidade da imagem, o fotômetro divide-a em cinco partes e mede a luminosidade de cada uma. Um microprocessador compara as cinco leituras com valores já programados na câmara, valores es-



Microcomando

O microprocessador especial, de 8 bits, controla toda a operação da Canon T70 auxiliado por chips ISO e de fotometria. O oscilador gera os pulsos de sincronização e controla o tempo de exposição. Contatos de mola controlados pelo circuito integrado de fotomedição ajustam a abertura. Pode ser incorporado um módulo de comando opcional para possibilitar exposição automática fixada (entre um segundo e um dia), e que permite escrever os dados de sincronização diretamente no negativo.



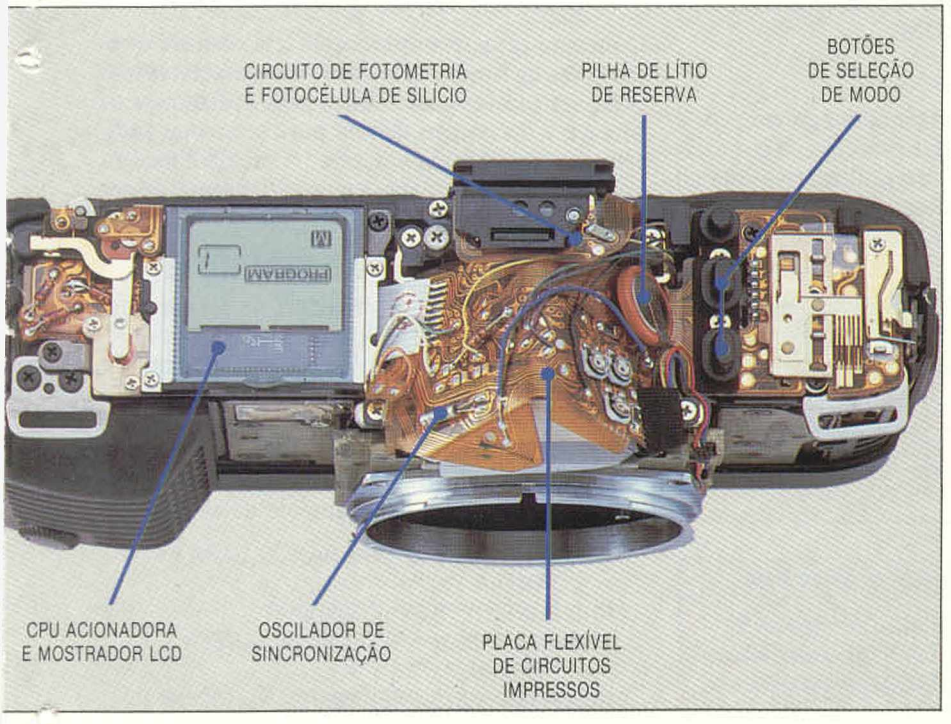
CANON T70

PESO
715 g com objetiva de 50 mm.

OBJETIVA
50 mm x f1.8.

ABERTURA
f1.8 a f22.

EXPOSIÇÃO
1/1.000 a 2 segundos.



ses resultantes da análise de milhares de fotos.

Mas, de todas as câmaras à venda, a que faz uso mais intenso da eletrônica é a Canon T70. Ela não tem controles mecânicos: todos os ajustes se fazem por meio de botões. Para selecionar um de seus oito modos, aperta-se um botão na parte superior esquerda da câmara; o modo escolhido surge indicado no mostrador de cristal líquido (LCD, Liquid Crystal Display) situado na parte superior. As informações mais importantes, como velocidade de obturação, abertura e modo de operação, aparecem também no próprio visor, de modo que o fotógrafo não precisa afastar a câmara do olho para os ajustes, enquanto enquadra o tema.

Funcionamento da Canon T70

Ao escolher uma velocidade de obturação, fazem-se os ajustes de acordo com o valor apontado no mostrador por intermédio de dois botões, para aumentar ou reduzir a velocidade. Procede-se de forma semelhante com a velocidade do filme, cuja sensibilidade vem indicada pelas unidades ASA ou ISO. O contador de avanço, que mostra o número de fotos batidas, também aparece no mostrador de cristal líquido.

A câmara tem um motor embutido (motor drive) para avançar o filme e rebobiná-lo quando acaba. A T70 usa duas pilhas comuns, cujas condições são apontadas no mostrador por três segmentos: a presença de todos indica carga plena; dois segmentos, meia carga; e apenas um, que as pilhas estão fracas, sendo necessário substituí-las. Quando se utiliza o disparador automático da câmara, o mostrador conta os segundos até que o obturador seja acionado.

Os microprocessadores usados na câmara são bem menos potentes que os dos computadores. A T70 dispõe de um processador de 8 bits, do tipo CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor, "semicondutor complementar de óxido metálico"), que consome pouquíssima energia. Funciona numa freqüência de sincronização de apenas 32 kHz — os microcomputadores são cerca de cem vezes mais rápidos. Quando a câmara não está sendo usada, a freqüência se reduz a 8 kHz, para economizar energia.

Com ROM de grande capacidade, mas RAM de apenas 16 bytes, o microprocessador encontra-se instalado numa unidade plana de sessenta pinos. Quatro outros chips operam com ele. O mais importante, de entrada/saída, controla a operação mecânica da câmara. Também converte o sinal elétrico analógico do chip fotométrico em digital, permitindo sua interpretação pelo microprocessador.

A microeletrônica vem aumentando o prazer de fotografar com qualidade sem necessidade de entender as complexidades do processo. Sempre haverá casos, no entanto, de indicação inadequada da câmara, seja de exposição ou de foco. Assim, quem conhece seu funcionamento ainda leva vantagem sobre um principiante com equipamento sofisticado.

EFEITOS VISUAIS

A Commodore dedica muita atenção ao VIC-II, um chip controlador de vídeo. Analisaremos aqui, também, o funcionamento de seus registradores na produção de vários efeitos, assim como a organização de sua memória.

Existem basicamente oito modos gráficos no Commodore 64. Usando baixa resolução, a fonte de caracteres pode estar tanto em RAM como em ROM e ser apresentada em três modos: normal, multicor e multicor expandido. Em alta resolução, usam-se dois modos: normal e multicor.

Mas outras variações são possíveis. Por exemplo: usar uma tela com 38 colunas, e não com 40, como seria normal, e/ou 24 linhas em vez de 25. Em geral, utilizam-se esses recursos em conjunto com o rolamento da tela (scroll) na horizontal ou na vertical, para produzir efeito de movimento numa animação.

Se a tela de alta resolução é usada em conjunto com um programa longo, a memória disponível escasseia. Mas o Commodore 64 permite considerável liberdade na localização das telas de baixa ou de alta resolução na memória.

A função do chip de interface de vídeo 6566/67 (VIC-II) consiste em gerar, para apresentação em tela, os dados enviados ao televisor ou monitor. Para isso é necessário que o VIC-II seja capaz de ler a tela, em forma de dados, tanto da RAM como da ROM.

Modos gráficos

No modo normal, só se obtêm duas cores: "cor" e "não cor" (aparecendo, nesse caso, a cor existente no fundo). Já o modo multicor — quatro cores possíveis numa única célula de caractere — pode ser usado tanto em baixa como em alta resolução, embora varie a determinação da cor utilizada. Estes comandos ligam e desligam o modo multicor:

```
POKE 53270,PEEK(53270)OR 16
POKE 53270,PEEK(53270)AND 239
```

Se o quarto bit do nybble (meio byte) de cor associado corresponde a 1, o caractere é interpretado no modo multicor, com os 3 bits mais baixos determinando a cor. Significa que os caracteres que têm o nybble de cor associado no intervalo entre 0 e 7 recebem interpretação normal, enquanto os que se encontram entre 8 e 15 são interpretados como multicor. Determinam-se as cores de cada par de pixel conforme a tabela 1.

Mudando o conteúdo dos endereços 53282 e 53283, alteramos instantaneamente as cores de cada par de pixel multicor associado. Esse modo trabalha melhor com caracteres definidos pelo usuário, ou seja, convém escolher novo padrão de bits levando em conta que serão interpretados aos pares.

O modo multicor expandido permite controle sobre a cor de fundo dos 64 primeiros caracteres da matriz, mas não pode ser usado em conjunto com o modo multicor. As seguintes instruções em BASIC ligam e desligam o modo multicor expandido:

```
POKE 53265,PEEK(53265)OR 64
POKE 53265,PEEK(53265)AND 191
```

O mesmo caractere aparece na tela com até quatro cores de fundo. O restante dos caracteres não pode ser usado nesse modo, pois utilizam-se os bits 6 e 7 do código de tela para controlar indiretamente a cor do caractere. A tabela 2 mostra como os códigos de tela e os registradores de cor estão relacionados.

Gerenciamento de memória

O chip VIC-II "vê" a memória de forma diferente e muito mais simples que o 6510. Em qualquer momento, considera apenas um dos quatro blocos — ou bancos — de 16 Kbytes de memória. Podemos imaginar esse banco de 16 Kbytes como uma "janela" do VIC-II para a memória.

O endereço-base dessa janela pode assumir um dos quatro valores sob controle de software:

```
1000 REM ** SELECIONA BANCO PARA
     JANELA VIC **
1010 POKE 56578,PEEK(56578)OR 3
1020 JN = 3 : REM * SELECIONA JANELA
     NORMAL *
1030 POKE 56576,(PEEK(56576)AND 252)OR JN
```

Tabela 1

Padrão de bits do par de pixels	Cor	Determinado por
0 0	Cor de fundo	53281 ($D021) Bits 0 a 4
0 1	Multicor 1	53282 ($D022) Bits 0 a 4
1 0	Multicor 2	53283 ($D023) Bits 0 a 4
1 1	Cor de linha	Bits 0 a 3 do nybble de cor

Tabela 2

Código de tela	Bit 7	Bit 6	Registrador da cor de fundo
64 - 127	0	1	53282 ($D022) Cor expandida 1
128 - 191	1	0	53283 ($D023) Cor expandida 2
192 - 255	1	1	53284 ($D024) Cor expandida 3

Aqui, JN tem valores de 0 a 3. Em qualquer momento, obtém-se o valor atual de JN com PEEK (56576)AND3. Podemos calcular o endereço do início de cada janela a partir da fórmula JI = 16384 * (3-JN). Dela extraímos a seguinte tabela:

JN	Endereço do início da janela
0	49152 ($C000)
1	32768 ($8000)
2	16384 ($4000)
3	00000 ($0000)

Dentro de uma janela do VIC-II, o 6510 espera encontrar a memória de tela e a imagem da ROM de caracteres, quando usada a baixa resolução. Eventualmente, precisa de dados de sprites e, se for o caso, pesquisa-os dentro da mesma janela. Os indicadores de cada um dos oito sprites são colocados no final da memória de tela (portanto, é necessário movê-los juntamente com a janela).

A memória de tela ocupa 1.024 bytes de memória e pode ser colocada em dezesseis diferentes lugares dentro de uma janela (1.024 * 16 = 16.384, ou seja, 16 Kbytes). Para tanto, usam-se os 4 bits mais altos do registrador encontrado no endereço 53272 ($D018).

```
1040 REM ** SELECIONA POSICAO DA TELA **
1050 TE = 1 : REM SELECIONA POSICAO
     NORMAL **
1060 POKE 53272,(PEEK(53272)AND15)OR
     16 * TE
```

Aqui, TE pode assumir valores de 0 a 15. Em qualquer momento, PEEK(53272)AND 15 fornece o valor atual de TE. O endereço do início da tela correspondente é calculado por SC = JI + 1024 * TE.

Um problema na mudança de posição da tela na memória decorre de a RAM de cor não mudar. Portanto, é necessário usar uma pequena sub-rotina em linguagem de máquina para transferi-la para um buffer, e vice-versa. Outro fator a considerar: quando se utiliza um comando PRINT, torna-se necessário informar ao sistema operacional onde se encontra a memória de tela. Resolve-se isso com um POKE (ou STA) no endereço 648 ($0288). Esse indicador contém o maior byte do endereço do início da tela. Se SC foi devidamente computado, este comando BASIC fará o trabalho:

```
POKE 648,INT(SC/256)
```

Para selecionar o endereço inicial da matriz de caracteres ou da tela de alta resolução, usa-se o seguinte conjunto de instruções:

```
1070 REM ** SELECIONA ENDERECO INICIAL
     DA TELA DE ALTA RES. OU MATRIZ DE
     CAR.
1085 HO = 4 : REM ** POSICAO NORMAL
1090 POKE 53272,(PEEK(53272)AND240)OR 2 * HO
```

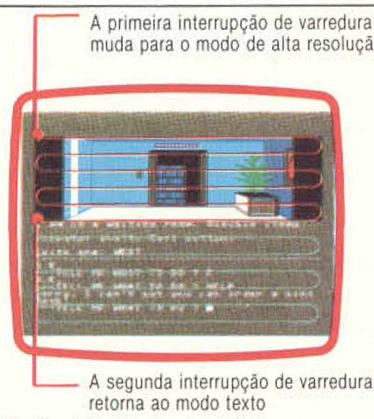
Em princípio, HO pode ter qualquer valor entre 0 e 7, mas, na prática, outros fatores limitam as opções. Com JN equivalendo a 1 ou 3, HO não tem valores 2 ou 3, pois é aí que o VIC-II vê a imagem normal da ROM de caracteres. A fórmula CM = JI + 2048 * HO nos dá o endereço que se encontra ativo no momento.

Ajustando esses registradores, movemos a memória de tela para qualquer lugar na RAM segundo requeiram nossos programas.

Dividindo o tempo com a CPU

Para produzir uma imagem de vídeo, o VIC-II precisa ler os dados que gerarão essa tela na memória. Permite-se, portanto, que o VIC-II tenha acesso a algumas linhas do bus de endereçamento e a todas as linhas do bus de dados. O processo pelo qual o VIC-II utiliza a ROM ou a RAM em conjunto com o 6510 é o acesso direto à memória (DMA, Direct Memory Access).

O ideal seria que o VIC-II só usasse as linhas de endereço e de dados quando o 6510 não as estivesse utilizando, de forma que a ação de um processador não interferisse na do outro. Mas não é o caso e, como o VIC-II deve ler grande número de dados — sobretudo quando lida com vários sprites simultaneamente —, não há tempo suficiente para operar de modo independente. Assim, o VIC-II dispõe de uma linha de controle especial, a linha de bus disponível (BA, Bus Available), com a qual pode emitir um sinal de espera (hold off) ao 6510. Isso fornece a necessária reserva de tempo para que ele possa trabalhar.



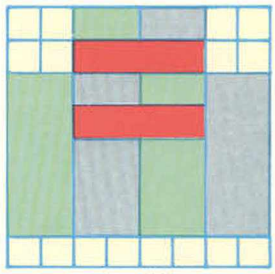
Os dois lados da história

Muitos jogos comerciais de aventura desenvolvidos para o Commodore 64 empregam técnicas de interrupção de varredura para produzir, simultaneamente, texto e imagens de alta resolução. A tela mostrada acima é do Spiderman, um jogo criado por Scott Adams. Nele, o terço superior da tela apresenta a imagem de um local do jogo, enquanto os dois terços restantes são utilizados pelo texto que descreve a cena. O dispositivo de varredura do vídeo é programado para gerar duas interrupções: uma no topo da tela e outra um terço mais abaixo. Toda vez que ocorre uma interrupção de varredura, uma rotina apropriada alterna entre o modo texto e o de alta resolução.

Cores coordenadas
No modo de apresentação gráfica normal do Commodore 64, cada bit 1 do conjunto de 8 bytes que definem um caractere é exibido na cor de linha vigente. Os bits 0 surgem na cor escolhida para o fundo da tela. No modo multicor, os bits são interpretados aos pares. As quatro combinações possíveis de um par de bits representam as cores de linha e de fundo e duas multicores adicionais.

"A" no modo normal

```
0 0 0 1 1 0 0 0
0 0 1 1 1 1 0 0
0 1 1 0 0 1 1 0
0 1 1 1 1 1 1 0
0 1 1 0 0 1 1 0
0 1 1 0 0 1 1 0
0 1 1 0 0 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0
```



"A" no modo multicor

```
0 0   0 1   1 0   0 0
0 0   1 1   1 1   0 0
0 1   1 0   0 1   1 0
0 1   1 1   1 1   1 0
0 1   1 0   0 1   1 0
0 1   1 0   0 1   1 0
0 1   1 0   0 1   1 0
0 0   0 0   0 0   0 0
```

Chave

01 Multicor 1

10 Multicor 2

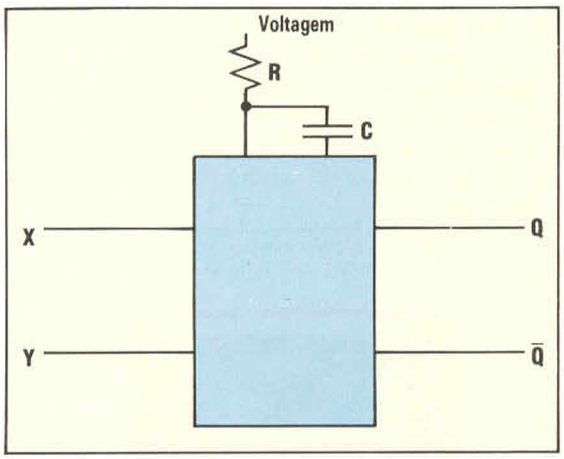
11 Cor de linha

00 Cor de fundo

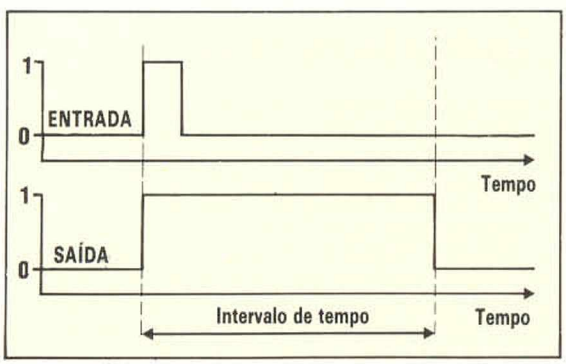
CIRCUITOS DE SINCRONIZAÇÃO

O controle das funções internas do computador exige cronometragem precisa. Examinam-se aqui três tipos de circuitos que produzem os sinais de sincronização necessários a tal trabalho.

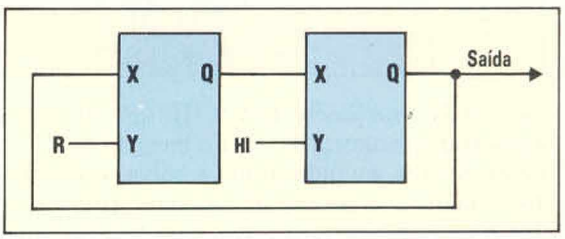
A principal utilidade do circuito monoestável é tornar possível a introdução de intervalos de tempo fixo nas operações dos circuitos lógicos. Quando um circuito desse tipo recebe a entrada de um pulso, a saída é colocada em 1 (HI, "alto") por um intervalo de tempo fixo, antes de retornar a seu estado normal de saída 0 (LO, "baixo"). O período em que a saída permanece HI é determinado pelos valores de certos componentes do circuito monoestável, o qual pode ser visto no esquema abaixo:



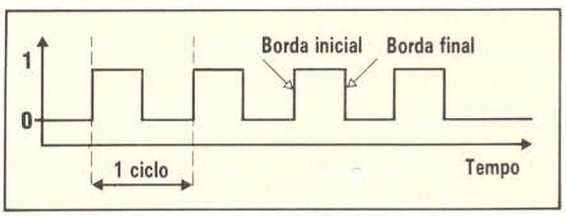
Aciona-se esse dispositivo modificando-se X de HI para LO, ou Y, de LO para HI. O tempo da saída depende dos valores de R e C. O gráfico a seguir mostra como se relacionam a entrada e a saída:



A duração da saída HI permite, por exemplo, controlar o motor gradual de uma leitora de fita ou retardar a transmissão de um bit. Podem-se vincular dois circuitos monoestáveis para produzir um pulso de clock, que oscila a intervalos fixos entre HI e LO:



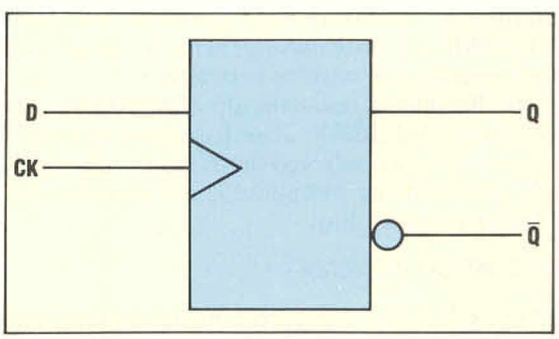
A saída produzida assemelha-se a uma onda quadrada (como mostram os gráficos). O intervalo de tempo entre dois instantes de HI (ou de LO) sucessivos constitui um ciclo, que, em geral, dura 1 milionésimo de segundo. Esse sinal repetido do clock é a batida do coração do microcomputador, ordenando as muitas funções realizadas na CPU. O diagrama seguinte indica os nomes atribuídos às "bordas" do gráfico da onda quadrada, onde um pulso passa de HI para LO ou vice-versa.



Vamos examinar dois tipos de flip-flop cuja atividade é controlada pelos pulsos regulares do clock.

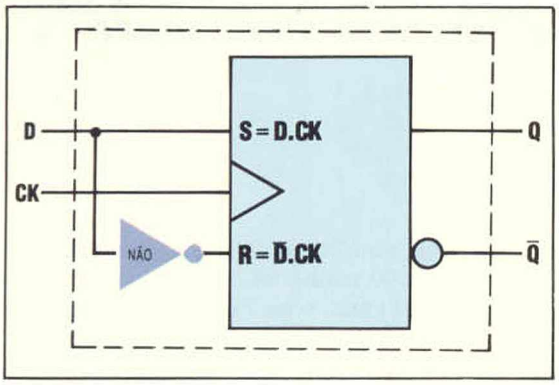
Flip-flop tipo D

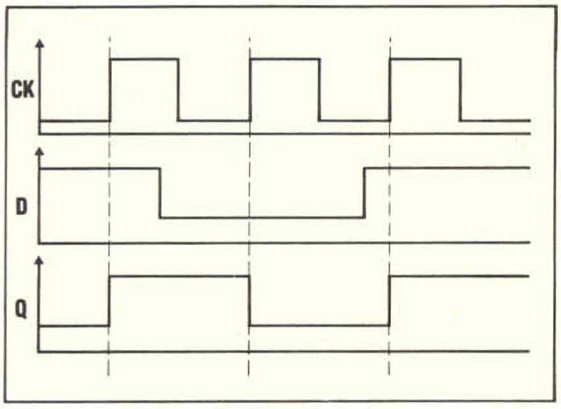
Este circuito possui uma entrada lógica (D) e uma entrada de clock (CK):



O desenho do tipo D baseia-se no flip-flop R-S, examinado anteriormente. No entanto, é a entrada do clock que produz o método especial de operação conhecido como travamento. A saída do circuito, Q, fica determinada no início de um ciclo do clock. Se, nesse momento, a entrada em D for HI, a saída Q será colocada em HI. Mas,

se a entrada em D estiver em LO, a saída Q será colocada em LO.

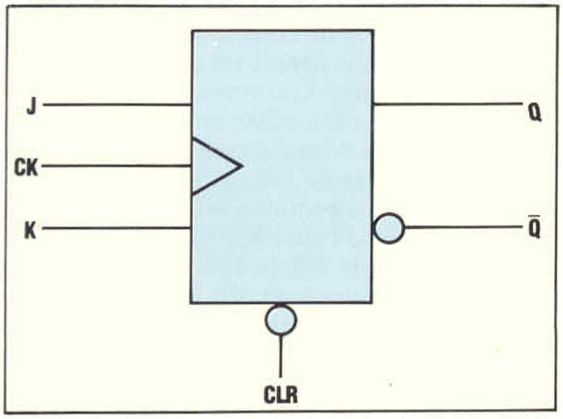




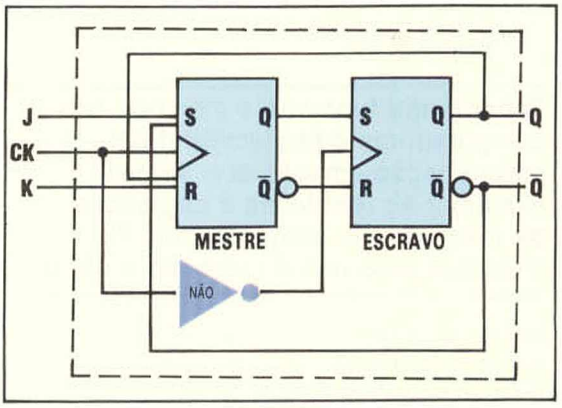
Esses gráficos mostram que a saída Q se modifica somente durante a transição no clock de LO para HI. Daí, o tipo D ser chamado também de flip-flop de "borda ascendente ativada".

Flip-Flop J-K

Esse tipo de circuito (ilustrado abaixo) é também denominado mestre-escravo, por incluir dois flip-flops R-S numa relação dominante-dominado. No mesmo ciclo do clock, o dispositivo armazena o pulso de entrada num dos flip-flops, enquanto fornece saída proveniente da outra unidade dependente da entrada anterior. Temos um exemplo disso na operação de deslocamento comum à maioria dos processadores: deslocam-se bits dentro dos registros uma posição à esquerda ou à direita.

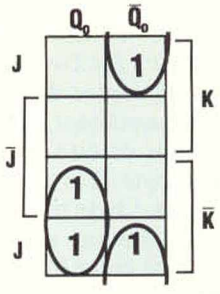


O diagrama a seguir mostra como se unem os dois tipos R-S — o mestre e o escravo. Suponhamos que se aplicou uma entrada em J ou K: ela será fornecida ao mestre se o pulso do clock estiver HI, e ao escravo se a entrada do clock for LO, já que os tipos R-S são bordas descendentes ativadas. Assim, em cada momento, apenas o tipo R-S é acionado, ficando a entrada anterior "alojada" dentro da outra:



A tabela de estado para o flip-flop J-K *(ao lado)*, assemelha-se às tabelas de validação, mas utiliza uma variável Q_0 — a saída anterior. As entradas HI simultâneas em J e em K fazem com que o flip-flop mude de estado a cada pulso do clock. Conhecida como articulação, essa mudança ocorre em função do fornecimento de entradas escravas para as entradas mestras. Com um flip-flop R-S, essa é uma combinação de entrada desativada, com saída indefinida. Da tabela, obtém-se o mapa-k, abaixo, considerando Q_0, J e K como entradas.

Q_0	J	K	Q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0



Desse mapa-k resulta a expressão lógica

$$Q = Q_0 . J + Q_0 . K$$

Essa é a equação característica do flip-flop J-K.

Respostas do exercício anterior

1) Um flip-flop é também conhecido como biestável: fica estável quando Q = 1 e Q = 0 ou quando Q = 0 e Q = 1.

2) a) Não é um estado estável.
b) Considerando primeiro a entrada superior, o flip-flop passará para RESET e para SET, se for a porta inferior.
c) Sim (veja resposta anterior).
d) Para que todos os registros atinjam um estado previsível quando se liga a energia, eles devem ser estabelecidos ou restabelecidos na inicialização do sistema do computador.

MEMÓRIA PAGINADA

Saber como funciona a memória dos computadores é fundamental para a programação em ASSEMBLY. Vamos examinar as restrições à paginação da memória e à operação da CPU impostas pelo uso do sistema binário.

No artigo anterior explicamos com uma analogia o modo como um computador armazena informações sob a forma de corrente elétrica. Usamos o exemplo da fábrica em que cada operário possui uma combinação individual de interruptores para acender quatro lâmpadas na gerência, identificando-se assim quem está trabalhando. Isso mostrou como é possível representar a informação (ou seja, o nome da pessoa que está trabalhando) por meio de um fluxo de eletricidade.

Em nosso exemplo, descobrimos que, usando quatro interruptores e lâmpadas, podíamos representar os números de 0 a 15. Em outras palavras, havia apenas dezesseis combinações possíveis. Entretanto, se, em vez disso, tivéssemos usado oito interruptores e lâmpadas, teríamos obtido 256 combinações diferentes ($2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2=256$) e, portanto, seríamos capazes de contar de 0 a 255.

Em seu microcomputador, a memória está distribuída em grupos de oito interruptores, cada um denominado byte. Em geral, a CPU manipula informações a 1 byte por vez, o que significa que ela pode apenas somar, comparar e armazenar números entre 0 e 255. Pode parecer que isso limita sua capacidade aritmética, mas não é o caso. Se você pensar numa adição como, por exemplo, $63.951+48.770=?$, reconhecerá que, na prática, manipula os dígitos individuais um de cada vez. Do mesmo modo, a CPU efetua operações aritméticas com números grandes usando um byte de cada vez.

Por conter oito interruptores, cada byte armazena um número binário de oito dígitos. Cada uma dessas posições de dígito binário chama-se bit — a menor unidade de informação. Num byte, um bit sempre equivale a ligado ou desligado; um dígito binário é sempre igual a 1 ou 0.

Muitas vezes, é importante considerar um determinado bit num byte, de forma que se convencionou numerar os bits de 0 a 7, da direita para a esquerda. Se um byte contém o número binário 00000001, dizemos então que o bit 0 é 1, ou que o bit 0 está "ligado" ou, ainda, está "set"; todos os outros bits são 0, ou seja, estão "desligados", ou "clear". Assim, no número binário 01001000 temos: os bits 3 e 6 estão set, o bit 4 está desligado, o bit 7 é 0, o bit 0 está clear, e etc. Num byte, o bit 0 também se chama bit menos significativo (LSB, Least Significant Bit), e o 7, bit mais significativo (MSB, Most Significant Bit).

Podemos, então, conceber a memória do computador como uma longa tira de papel quadriculado, com oito quadrados de largura e milhares de comprimento. Cada linha de oito quadrados seria um byte e cada quadrado representaria um bit.

A memória será inútil se você não puder localizar cada uma de suas posições. Assim, cada byte possui um rótulo de identificação, chamado endereço, que não se encontra escrito em parte alguma do papel (ou do byte); ele é simplesmente o número do byte na memória, contando-se a partir do início desta. O primeiro byte tem, portanto, endereço 0, o seguinte tem endereço 1, o próximo, endereço 2, e assim por diante. Se você quiser gravar algo no byte 43, começará na parte inferior da memória (no 0) e contará, byte após byte, até chegar ao 43. Nada, porém, o identificará como byte 43, exceto sua posição.

Esse sistema de endereçamento de memória seria ótimo se houvesse apenas umas poucas centenas de bytes. A CPU pode contar de 0 a 100 em frações de milissegundo, mas os computadores possuem milhares de bytes, e contar de 0 a 20.000 leva um tempo razoável, mesmo para um microprocessador. O computador supera esse problema dividindo a memória em páginas, assim como num livro.

Vamos continuar imaginando a memória do computador como uma tira de papel com milhares de quadrados de comprimento por oito de largura. Podemos pensar no corte dessa tira a cada 100 bytes (isto é, cortamos entre o byte 99 e o 100; entre o 199 e o 200; entre o 299 e o 300; etc.). Cada uma dessas tiras de papel fica sendo então uma página de 100 bytes. A página 0 começa no byte 0 e continua até o byte 99; a página 1 começa no byte 100 e vai até o 199; a página 2 vai do byte 200 ao 299; etc. Agora, para encontrar qualquer byte, digamos o 3518, não precisamos contar 3.518 bytes desde o início da memória, pois sabemos, pelo endereço, que esse byte está na página 35. Só precisamos contar 35 páginas pela parte inferior da memória e, então, contar os bytes, a partir do pé da página, até alcançarmos o de número 18.

Esse sistema de memória paginada é conveniente porque podemos olhar para o endereço de qualquer byte e dividi-lo em duas partes: os dígitos da coluna das centenas para a esquerda representam o número de página do byte; e os dígitos da coluna das dezenas para a direita são o número do byte, contado a partir do início da página. No exemplo acima, dividimos de fato o endereço 3518 em dois números: número de página 35 e número de byte 18, nessa página. Chamamos 18 de offset (deslocamento), ou offset de página, porque é o número que dá o quanto você deve deslocar (ou aumentar), numa página, o endereço de seu byte inicial, a fim de atingir o byte procurado.

O computador, no entanto, não conta em decimais, como nós fazemos — ele conta em binários. O sistema de paginação depende da capacidade de encontrar a página e o offset simplesmente inspecionando o endereço do byte. O endereço decimal 99 é representado por 01100011 em binário; e o decimal 100 por 01100100; o decimal 199 é 11000111 em binário; e 200 é 11001000. Podemos ver, nesses exemplos, que não há um modo simples de usar os números binários para discriminar, um após o outro, os números de página, como fazemos facilmente com os decimais. A razão disso é a escolha do tamanho da página.

Escolhemos 100 como o tamanho da página precisamente por ser um número significativo no sistema decimal (uma potência de 10). Se, no entanto, temos de contar em binário, devemos escolher outro tamanho de página. O tamanho de página utilizado pelos computadores é 256, de modo que a página 0 começa no byte 0 e vai até o 255; a página 1 começa no byte 256 e vai até o 511; e assim por diante. Para reconhecer a conveniência disso, devemos escrever esses endereços em binário:

Página 0: do byte 00000000 até o byte 11111111
Página 1: do byte 100000000 até o byte 111111111

Como se pode ver, podemos contar em binário, de 0 a 255, com números de 8 bits; o número seguinte — 256 — requer 9 bits, e com 9 bits podemos contar até 511; etc. Assim, se o tamanho da página é 256, e se contamos em binário, então o offset são os 8 bits mais à direita, sendo o número da página dado pelos bits da esquerda.

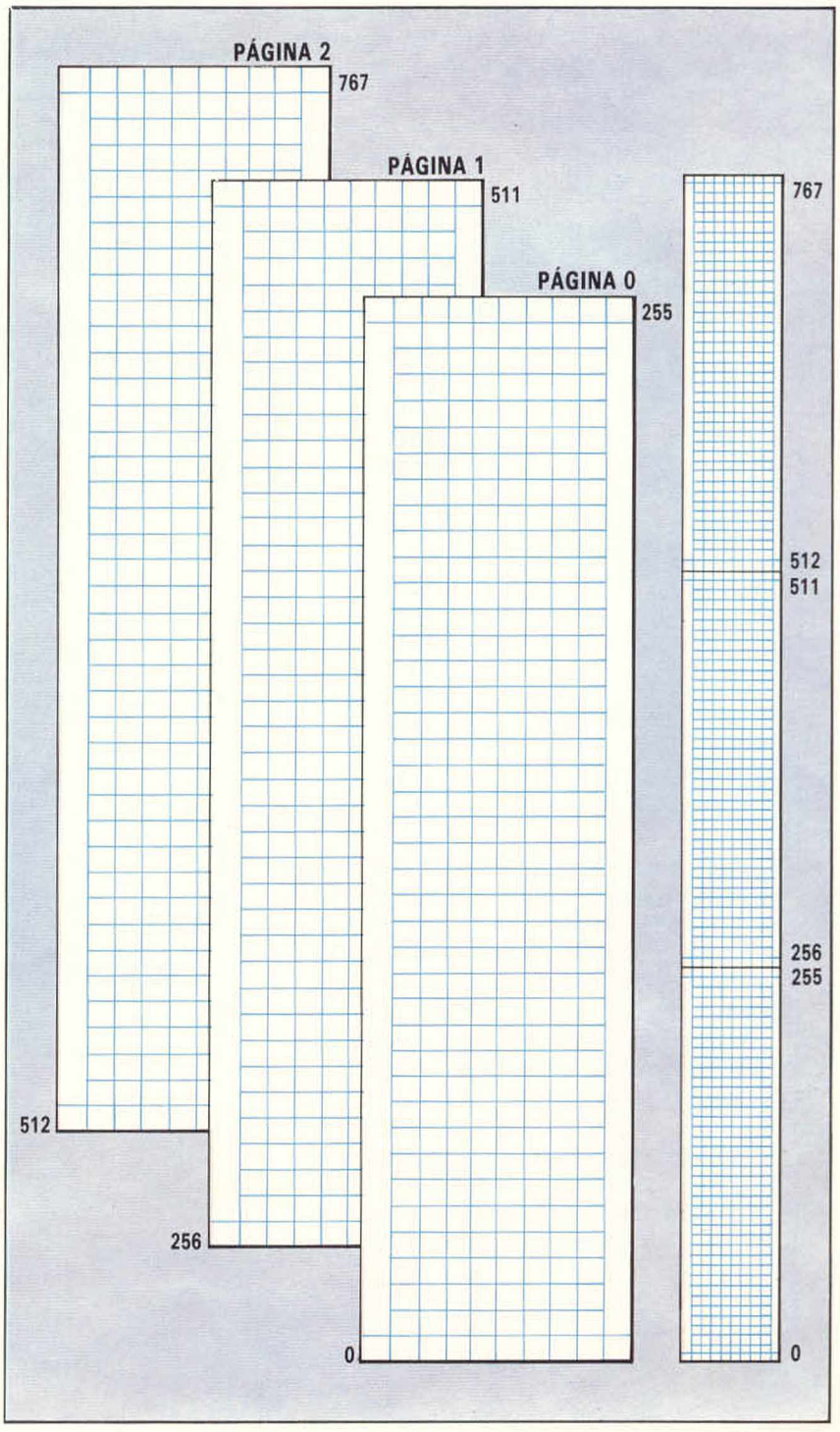
Isso pode parecer complicado, visto termos estabelecido que a CPU só pode manipular bytes isolados, e 1 byte contém apenas 8 bits. Você poderia perguntar, então, de que adianta falar em números de 9 e 10 bits? A resposta é que todos os endereços na memória são tratados como números de 2 bytes, e a CPU lida com um deles de cada vez. Se reescrevermos os limites da página como números de 2 bytes, o sistema ficará mais claro:

Página 0: começa em 00000000 00000000
termina em 00000000 11111111
Página 1: começa em 00000001 00000000
termina em 00000001 11111111
Página 2: começa em 00000010 00000000
termina em 00000010 11111111
Página 3: começa em 00000011 00000000
termina em 00000011 11111111

e assim por diante.

Agora podemos ver que, quando a CPU "pesca" ou coloca informação num byte da memória, esse byte é identificado por um endereço de 2 bytes. O primeiro, que está à esquerda, dá o número da página, enquanto o segundo, à direita, dá o offset.

Endereçamento paginado
O endereçamento paginado divide a memória em blocos imaginários, ou páginas, de 256 bytes. Todos os endereços são expressos como números de 2 bytes: um fornece o número da página e o outro dá o offset relativo ao início desta.



Os números hexadecimais constituem um outro tipo de representação, bastante diferente. Ao invés de apenas dígitos de 0 a 9, como no sistema decimal, são usados dígitos de 0 a 9 e letras de A a F, correspondendo as letras aos seguintes valores:

A = 10; B = 11; C = 12; D = 13; E = 14; F = 15;
Pode parecer estranho que se queira utilizar esse sistema de numeração quando se trabalha com computadores, mas o fato de o número 16 ser uma potência do número 2 — isto é, 16 = 2 x 2 x 2 x 2 — traz muitas vantagens.

Com apenas um dígito hexadecimal, representa-se um nybble, ou seja, quatro dígitos binários. Veja a tabela a seguir:

DÍGITO HEXADECIMAL		DÍGITOS BINÁRIOS
0	=	0000
1	=	0001
2	=	0010
3	=	0011
4	=	0100
5	=	0101
6	=	0110
7	=	0111
8	=	1000
9	=	1001
A	=	1010
B	=	1011
C	=	1100
D	=	1101
E	=	1110
F	=	1111

A grande vantagem de se trabalhar com o sistema hexadecimal está no fato de cada página poder ter seu número representado apenas por dois dígitos, bem como o offset. Desse modo, o endereço de qualquer posição na memória é dado por quatro dígitos, e seu conteúdo por apenas dois.

Veremos agora um programa — para o TK 85 e o TK 90X — que apresenta um endereço e seu conteúdo de várias maneiras:

Endereço — em binário, em hexadecimal e em decimal.
Conteúdo — em binário, em hexadecimal, em decimal e em código ASCII.

Este programa roda no TK 85 e também no TK 90X

```
  10 REM
  20 REM       ESPIAO
  30 REM PARA A LINHA SINCLAIR
  40 REM
  50 LET A$="0123456789ABCDEF"
  60 LET B$="0000 0001 0010 0011
 0100 0101 0110 0111 1000 1001 1
010 1011 1100 1101 1110 1111 "
  70 DIM C$(4)
  80 DIM D$(2)
  90 LET A=10
 100 LET B=11
 110 LET C=12
 120 LET D=13
 130 LET E=14
 140 LET F=15
 150 CLS
 160 PRINT "ENTRE O ENDERECO INI
CIAL"
 170 INPUT G
 180 PRINT "ENTRE QUANTOS BYTES"
 190 INPUT H
 200 CLS
 210 FOR X=G TO (G+H)
 220 PRINT X,"█";PEEK X
 230 LET C$(1)=A$(1+INT (X/4096)
)
 240 LET I=X-4096*INT (X/4096)
 250 LET C$(2)=A$(1+INT (I/256))
 260 LET I=I-256*INT (I/256)
 270 LET C$(3)=A$(1+INT (I/16))
 280 LET I=I-16*INT (I/16)
 290 LET C$(4)=A$(1+I)
 300 LET D$=A$(1+INT ((PEEK X)/1
6))+A$(1+(PEEK X)-16*INT ((PEEK
X)/16))
 310 PRINT C$,"█";D$
 320 FOR Y=1 TO 4
 330 PRINT B$((VAL C$(Y)+1)*5-4
TO (VAL C$(Y)+1)*5-1);
 340 NEXT Y
 350 PRINT "█";
 360 PRINT B$((VAL D$(1)+1)*5-4
TO (VAL D$(1)+1)*5-1);
 370 PRINT B$((VAL D$(2)+1)*5-4
TO (VAL D$(2)+1)*5-1);
 380 PRINT
 390 PRINT "████████████████████
██████████"
 400 NEXT X
```

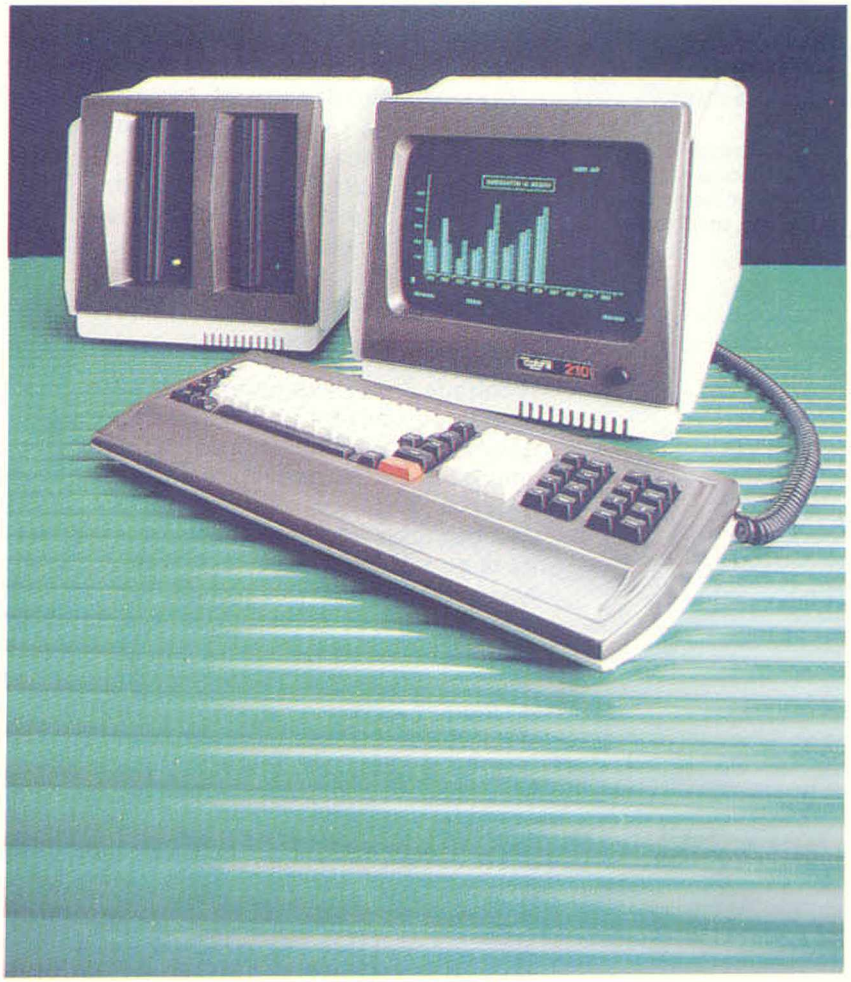
COBRA

Tirando partido da reserva de mercado e da associação com os bancos, a Cobra consolidou-se no mercado nacional, numa história que se confunde com a da política da informática brasileira.

Em fins da década de 60, um grupo de oficiais da marinha brasileira percebeu a necessidade de auto-suficiência na produção de equipamentos de eletrônica digital. E não foi preciso muito tempo para que o projeto de criação de uma indústria brasileira de computadores tomasse corpo: no início dos anos 70, por ocasião de uma compra à Inglaterra de embarcações de combate com artilharia eletrônica, o almirantado espantou-se com o preço dos computadores ingleses. Era tão elevado que a marinha optou por adquirir apenas os navios e por desenvolver aqui mesmo o hardware e o software necessários. Nascia assim, em julho de 1974, com o objetivo de projetar, produzir e comercializar equipamentos para a área de computação, a Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., empresa cuja história se liga estreitamente à da política da informática nacional.

A iniciativa do governo estabelecia como prioridade a absorção da tecnologia de ponta estrangeira para posterior desenvolvimento no país, de modo que, em alguns anos, a indústria nacional atingisse as condições para uma vida independente. A idéia era criar empresas nacionais associadas a estrangeiras, e, seguindo essa premissa, em sua formação societária inicial, a Cobra apresentava a participação da Digibrás - Empresa Digital Brasileira S.A., da E. E. Equipamentos Eletrônicos S.A., e da tradicional firma inglesa Ferranti Ltd.

Um contrato de licenciamento entre a Cobra e a Ferranti garantiu o fornecimento da tecnologia necessária à fabricação dos computadores e sistemas da família Argus 700. Ao mesmo tempo que enviava técnicos ao exterior para treinamento, o governo brasileiro tomou certas medidas no sentido de estimular o consumo do produto nacional. E as principais decisões nessa área foram o controle das importações e o impedimento de produção e comercialização de equipamentos que não implicassem transferência de tecnologia ao Brasil. Essa decisão não transcorreu sem traumas, decorrentes principalmente de conflitos com as multinacionais do setor. Afinal, na lista de importações, os computadores ocupavam o terceiro lugar.



Enfrentando a concorrência

Percebendo a impossibilidade de competir com as gigantes estrangeiras na produção de equipamentos de grande porte, a indústria nacional procurava um espaço que permitisse seu desenvolvimento e auto-suficiência. Assim, em 1976, a Capre (Coordenadoria das Atividades de Processamento Eletrônico), órgão governamental substituído em 1979 pela SEI (Secretaria Especial de Informática), definia as primeiras linhas da política de reserva de mercado: por um período de sete anos, a industrialização no setor de mínis e micros estaria aberta apenas às empresas nacionais. (A luta pela reserva de mercado estendeu-se até outubro de 1984, quando o Congresso aprovou a Lei de Informática.)

A escolha pelo setor de mínis e micros prendia-se a uma razão muito forte. Ao contrário dos grandes computadores, o componente eletrôni-

Micro profissional
O Cobra 210 foi planejado para uso em pequenas e médias empresas, e instituições de pesquisa científica. Ele faz parte de uma família que também inclui dois tipos de terminais inteligentes: o TI 200 (assíncrono) e o TR 207 (síncrono).

Centro de tecnologia
Unidade industrial da Cobra, com 25.000 m², localizada em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro.

co principal desses equipamentos eram os chips, facilmente comprados no exterior, e aos quais os fabricantes das máquinas maiores não pareciam dar atenção.

Ainda em 1976, já transformada em sociedade anônima, a Cobra firmou um contrato de cooperação técnico-industrial com a Sycor Inc., que a capacitou a dar início à fabricação dos equipamentos da linha 400. Para dar suporte adequado aos usuários brasileiros, uma equipe de trinta engenheiros e técnicos da empresa recebeu treinamento nos Estados Unidos.

O grande salto da empresa, no entanto, ocorreu em 1977. A Cobra foi autorizada pelo governo a aumentar seu capital social, o que resultou em reestruturação e numa redefinição de sua linha de produtos. Contando na composição acionária com capitais privados, principalmente de bancos e empresas estatais, a Cobra tornou-se uma empresa de economia mista.

O papel dos bancos

A entrada dos bancos nesse mercado foi o principal impulsionador para o grande salto da indústria nacional. Com as importações sob severo controle e a crescente necessidade de processamento de dados em seus serviços, as organizações bancárias viam com simpatia a possibilidade de se associarem à empresa — sócias e clientes. Mas a participação dos bancos, com representantes dentro do Conselho de Administração, embora apresente vantagens, cria uma situação insólita. Entre os acionistas encontram-se, por exemplo, o Bradesco e o Itaú, que possuem duas das maiores empresas concorrentes da Cobra. Fica difícil, então, aos diretores da Cobra levarem seus planos estratégicos ao Conselho de Administração.

Os contratos com as empresas estrangeiras Ferranti e Sycor garantiram a transferência e absorção de tecnologia, resultando nos primeiros produtos com características próprias, que atendiam às necessidades do mercado nacional: o Cobra 700 II, o Cobra 400 II e o Cobra 400 M, mais potentes que os similares estrangeiros.

Consolidação

Em apenas três anos, a empresa brasileira absorveu completamente as tecnologias inglesa e americana. Já em 1977, um contrato de transferência de tecnologia assinado com o Serpro (Serviço Federal de Processamento de Dados), um dos acionistas da Cobra, permitiu à empresa dispor de um corpo técnico adequado à produção de equipamentos inteiramente nacionalizados.

Em 1980, com seis anos de existência e estabelecida definitivamente em Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, a Cobra possuía significativa linha de produtos — um microcomputador para aplicações comerciais de grande porte (o Cobra 300), e quatro linhas de terminais: TR, para comunicação à distância; TD, para entrada de dados; TF, para aplicações financeiras; e TI, assíncronos inteligentes.

No mesmo ano, a empresa alcançou seu objetivo inicial com o lançamento do primeiro computador totalmente projetado, desenvolvido e fabricado no Brasil, o Cobra 530. Consolidava-se, portanto, uma indústria brasileira com capacitação tecnológica equivalente às existentes no mercado internacional.

Em julho de 1984, três novos produtos foram introduzidos no mercado: o microcomputador Cobra 210 e os terminais TI 200 e TR 207. E, cinco meses mais tarde, um novo microprocessador veio acrescentar-se à linha de produtos da empresa: o Cobra 480, de 16 bits, compatível com a família 500, que inclui os mínis 520, 530 e 540.

A composição acionária da Cobra está assim distribuída: 62,4% do capital encontra-se em poder da União, através do BNDES, Caixa Econômica Federal, Banco do Brasil, Serpro, Digibrás e Eletrônica Digital do Brasil. O restante se divide entre companhias privadas nacionais e estrangeiras.

Flexibilidade operacional
Modelo mais avançado da linha 500 de minicomputadores modulares, o Cobra 540 opera com sistemas que exigem processamento em lotes, em tempo compartilhado ou em modo interativo.

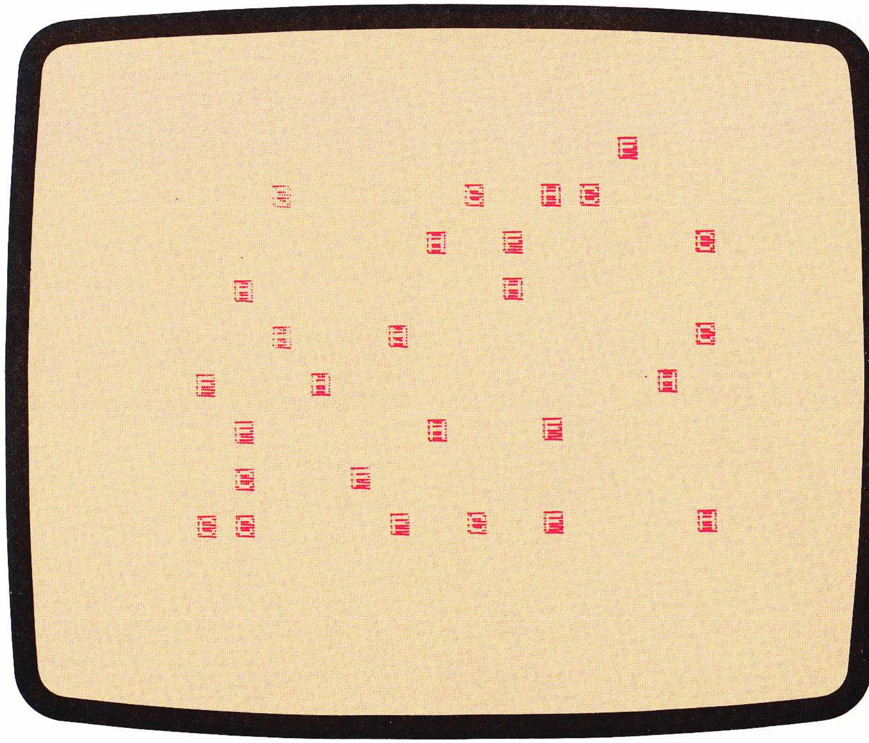
```
;AT 19,13+J;"PESSEGO"
 440 LET C=C+1
 450 GOTO 480
 460 PRINT AT 11,14+J;"▓▓▓";AT
 12,13+J;"▓▓▓▓▓";AT 13,12+J;"▓
▓▓▓▓▓";AT 14,12+J;"▓▓▓▓▓▓"
;AT 15,13+J;"▓▓▓▓▓";AT 16,14+J
;"▓▓▓";AT 19,14+J;"LIMAO"
 470 LET E=E+1
 480 NEXT J
 490 PRINT AT 7,13;"$$$$$$"
 500 REM  SELECIONA PREMIO
 510 IF M>0 THEN GOSUB 670
 520 IF Z=3 OR F=3 OR C=3 OR E=3
 THEN GOTO 880
 530 IF Z=2 OR E=2 THEN GOTO 730
 540 GOSUB 1070
 550 IF Z=1 AND M=0 THEN GOTO 58
0
 560 PRINT AT 4,2;"CUIDADO... O
AZAR O ACOMPANHA"
 570 GOTO 600
 580 PRINT AT 4,2;"MR. GRANA TE
SALVOU";AT 6,2;"NAO GANHOU E NAO
 PERDEU"
 590 GOTO 620
 600 LET B=B-D
 610 IF B<50 THEN GOTO 790
 620 FOR I=1 TO 20
 630 NEXT I
 640 GOSUB 1070
 650 GOTO 60
 660 REM  FMI
 670 GOSUB 1070
 680 PRINT AT 4,2;M;" VISITAS DO
 FMI LEVARAM";AT 6,2;"BASTANTE G
RANA..."
 690 LET B=(B-D)/2**M
 700 IF B<=49 THEN GOTO 790
 710 RETURN
 720 REM  2 PESSEGOS/2MORANGOS

 730 GOSUB 1070
 740 PRINT AT 4,2;"NADA MAL..."
 750 LET D=D*(INT (Z*20/2+E*10/2
))
 760 LET B=B+D
 770 PRINT AT 6,2;"VOCE FATUROU
CR$ ";D
 780 GOTO 620
 790 GOSUB 1070
 800 REM  SEM DINHEIRO
 810 PRINT AT 4,2;" AGRADECEMOS
SUA PARTICI-"
 820 PRINT AT 6,2;"PACAO E ESPER
AMOS SUA VOLTA"
 830 FOR A=1 TO 50
 840 NEXT A
 850 GOTO 1150
 860 GOTO 790
 870 REM  3 FRUTAS IGUAIS
 880 GOSUB 1070
 890 PRINT AT 4,2;"SORTUDO..."
 900 PRINT AT 6,2;"VOCE FATUROU
CR$ "
 910 LET S=D*INT (Z*100/3+F*20/3
+C*25/3+E*30/3)
 920 PRINT S
 930 LET B=B+S
 940 GOTO 620
 950 CLS
 960 REM  LAY-OUT MAQUINA
 970 PRINT AT 0,1;"▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓
▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓"
 980 PRINT AT 1,1;"▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓
▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓$$
VEGAS$$▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓"
 990 PRINT AT 3,1;"$$$$$$$$$$$$$
$$$$$$$$$$$$$$$$$$";AT 7,1;"$$$$
$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$"
1000 GOSUB 1100
1010 FOR Y=4 TO 7
1020 PRINT AT Y,1;"$";AT Y,31;"$
"
1030 NEXT Y
1040 PRINT AT 20,0;" $$$$$$$$$$$
$$$$$$$$$$$$$$$$$$"
1050 RETURN
1060 REM  APAGA MENSAGEM
1070 PRINT AT 4,2;"
                    ";AT 6,2;"
                              "
1080 RETURN
1090 REM  APAGA FRUTAS
1100 FOR I=8 TO 19
1110 PRINT AT I,1;"$          $
      $         $"
1120 NEXT I
1130 RETURN
1140 REM  MENSAGEM FINAL
1150 CLS
1160 PRINT AT 7,0;"VOCE ESTA QUE
BRADO",,,"JOGA NOVAMENTE?(S/N)."
1170 IF INKEY$="S" THEN GOTO 121
0
1180 IF INKEY$="N" THEN STOP
1190 GOTO 1170
1200 REM  CRIA DINHEIRO
1210 CLS
1220 LET B=50000+INT (RND*500)*1
00
1230 PRINT AT 12,11;"*BOA SORTE*
"
1240 PRINT AT 10,2;"VOCE TEM 50
CR$ ";B;" NO BOLSO"
1250 GOTO 30
1260 LET Z=0
1270 LET F=0
1280 LET C=0
1290 LET M=0
1300 LET E=0
1310 RETURN
1320 REM  APRESENTACAO
1330 PRINT AT 21,4;"DESEJA INSTR
UCOES (S/N)?"
1340 IF INKEY$="N" THEN RETURN
1350 IF INKEY$="S" THEN GOTO 137
0
1360 GOTO 1340
1370 CLS
1380 PRINT AT 0,2;" TABELA DE PR
EMIACAO  "
1390 PRINT AT 4,5;"COMBINACAO";A
T 4,20;"PREMIO"
1400 PRINT AT 6,5;"3 MORANGOS";A
T 6,22;"20:1"
1410 PRINT AT 7,5;"3 PESSEGOS";A
T 7,22;"25:1"
1420 PRINT AT 8,5;"2 LIMOES";AT
8,22;"20:1"
1430 PRINT AT 9,5;"2 MR.GRANA";A
T 9,22;"25:1"
1440 PRINT AT 10,5;"3 LIMOES";AT
 10,22;"30:1"
1450 PRINT AT 11,5;"3 MR.GRANA";
AT 11,21;"100:1"
1460 PRINT AT 15,1;"CUIDADO COM
AS MISSOES DO FMI."
1470 PRINT AT 17,1;"METADE DO DI
NHEIRO SOME",TAB 5;"MISTERIOSAME
NTE..."
1480 PRINT AT 21,4;"APERTE N/L P
ARA COMECAR"
1490 IF INKEY$="" THEN GOTO 1490
1500 CLS
1510 RETURN
```

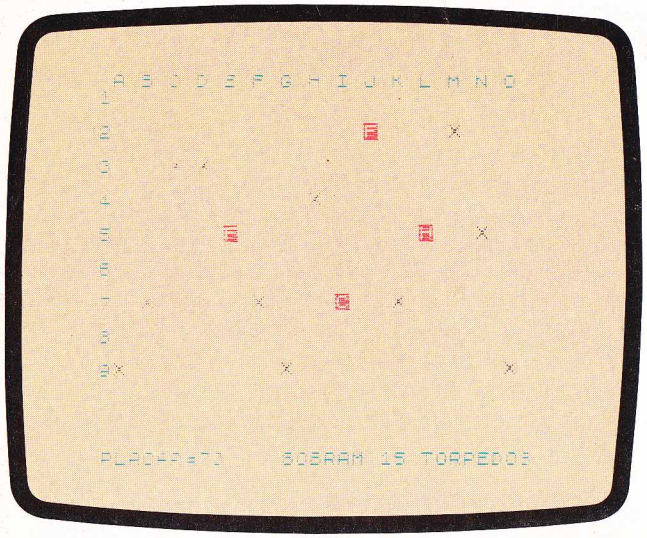

ATAQUE SUBMARINO

PARA TK85

Você é o comandante de um submarino em plena batalha no oceano Índico. Seu arsenal consiste em trinta torpedos, com os quais deverá tentar afundar o maior número possível de embarcações inimigas. Para localizá-las, o submarino dispõe de um radar, que indica suas posições durante dois segundos. Você tem apenas esse breve intervalo para memorizar cada posição antes de fornecer as respectivas coordenadas à tabela que aparece na tela do computador. Digite a letra da coluna e depois o número da linha (por exemplo: A3, B7, G8 etc.). Cada hidroavião vale trinta pontos, os cruzadores vinte e as fragatas dez.
O jogo termina quando o arsenal se esgota. Este programa roda também no TK 90X.

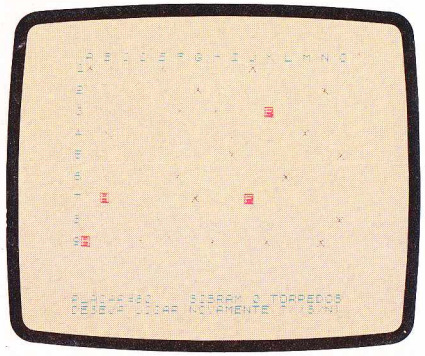


```
  10 REM     PARA O TK-85
  20 REM
  30 REM   ATAQUE  SUBMARINO
  40 REM
  50 REM    RODA TAMBEM NO
  60 REM        TK-90X
  70 REM
  80 REM ***********************
  90 REM **     BOA  SORTE     **
 100 REM ***********************
 110 CLS
 120 DIM P(17,29)
 130 LET P=0
 140 FAST
 150 LET C=168
 160 LET V=1
 170 GOSUB 630
 180 LET C=171
 190 LET V=2
 200 GOSUB 630
```



O jogo começa mostrando as posições do inimigo. Memorize o máximo que puder e dê início ao ataque, digitando a letra e o número da posição desejada. Como os hidroaviões destruídos dão mais pontos, convém dirigir sua atenção para eles.

```
210 LET C=173
220 LET V=3
230 GOSUB 830
240 SLOW
250 PAUSE 100
260 CLS
270 GOSUB 520
280 LET P=0
290 PRINT AT 20,0;"PLACAR=";P
300 INPUT B$
310 IF LEN B$<>2 OR CODE B$+COD
E B$(2)<>89 THEN GOTO 300
320 LET L=(VAL B$(2))*2-1
330 LET T=(CODE B$(1))*2-75
340 LET B=A(L,T)
350 IF B=1 THEN GOTO 430
360 IF B=2 THEN GOTO 460
370 IF B=3 THEN GOTO 490
380 PRINT AT L,T;"X"
390 LET G=G-1
400 PRINT AT 20,13;"SOBRAM ";G;
" TORPEDOS "
410 IF G=0 THEN GOTO 790
420 GOTO 300
430 LET C=166
440 LET V=20
450 GOTO 700
460 LET C=171
470 LET V=10
480 GOTO 700
490 LET C=173
500 LET V=30
510 GOTO 700
520 LET N=1
530 FOR L=1 TO 17 STEP 2
540 PRINT AT L,0;N
550 LET N=N+1
560 NEXT L
570 LET D=38
580 FOR T=1 TO 29 STEP 2
590 PRINT AT 0,T;CHR$ D
600 LET D=D+1
610 NEXT T
620 RETURN
630 FOR E=1 TO 10
640 LET T=INT (RND*14)*2+1
650 LET L=INT (RND*9)*2+1
660 PRINT AT L,T;CHR$ C
670 LET A(L,T)=V
680 NEXT E
690 RETURN
700 PRINT AT L,T;CHR$ C
710 PRINT AT 21,0;"AFUNDOU..."
720 LET P=P+V
730 PRINT AT 20,0;"PLACAR=";P
```



```
740 LET G=G-1
750 PRINT AT 20,13;"SOBRAM ";G;
" TORPEDOS "
760 PRINT AT 21,0;"                "
770 IF G=0 THEN GOTO 790
780 GOTO 300
790 PRINT AT 21,0;"DESEJA JOGAR
NOVAMENTE ? (S/N) "
800 IF INKEY$="S" THEN RUN
810 IF INKEY$="N" THEN GOTO 840
820 GOTO 800
830 CLS
840 PRINT AT 10,10;"F I M"
850 STOP
```


VEGAS

PARA A LINHA SINCLAIR

Você está na maravilhosa e excitante cidade de Las Vegas e vai tentar a sorte em um de seus luxuosos cassinos. Aceite o desafio da máquina caça-níqueis e, entre morangos, pêssegos e limões, fature uma pequena fortuna — ou saia de mãos abanando! Afinal, dinheiro é só para quem tem sorte.
Mas cuidado com as missões do FMI: cada uma leva embora metade do seu rico dinheirinho. O programa ocupa aproximadamente 5.500 bytes e deve ser iniciado com o comando RUN.

```
 10 REM ▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓
        ▓▓▓▓▓▓ VEGAS ▓▓▓▓▓▓
        ▓▓ PARA LINHA SINCLAIR ▓▓
        ▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓▓
 20 GOTO 1210
 30 GOSUB 1330
 40 GOSUB 950
 50 REM ▓ RECOLHE APOSTA ▓
 60 PRINT AT 4,2;"VOCE  TEM CR$
";B
 70 GOSUB 1260
 80 PRINT AT 6,2;"QUANTO VAI AP
OSTAR?"
 90 INPUT D
 100 GOSUB 1070
 110 IF D>B THEN GOTO 130
 120 IF D<0 THEN GOTO 170
 130 PRINT AT 4,2;"SEU BOLSO EST
A FURADO,,,,";AT 6,2;"OU VOCE NA
O TEM  ESSA GRANA"
 140 FOR A=0 TO 25
 150 NEXT A
 160 GOTO 250
 170 IF D>=50 THEN GOTO 220
 180 PRINT AT 4,2;"NAO ACEITAMOS
 MOEDAS MENORES";AT 6,2;"QUE AS
DE CR$ 50"
 190 FOR A=0 TO 25
 200 NEXT A
 210 GOTO 250
 220 PRINT AT 4,6;"VOCE APOSTOU
";AT 6,11;"CR$";D
 230 PRINT AT 7,13;"▓ROLANDO▓"
 240 GOSUB 1100
```

```
 250 GOSUB 1070
 260 REM ▓ IMPRIME FRUTAS ▓
 270 IF D<50 OR D>B THEN GOTO 60
 280 FOR L=-10 TO 10 STEP 10
 290 LET N=(RND*20+1)
 300 IF N>1.5 THEN GOTO 340
 310 PRINT AT 10,14+J;"▓▓▓▓▓";AT
 11,13+J;"▓ ▓ ▓ ▓";AT 12,13+J;"▓
▓▓▓▓";AT 13,13+J;"▓ ▓▓▓ ▓";AT
14,13+J;"▓  ▓  ▓";AT 15,14+J;"▓▓
▓▓▓";AT 19,15+J;"FMI"
 320 LET M=M+1
 330 GOTO 480
 340 IF N>4.5 THEN GOTO 380
 350 PRINT AT 10,14+J;"▓▓▓▓▓";AT
 11,13+J;"▓ ▓▓▓ ▓";AT 12,13+J;"▓
▓▓▓▓";AT 13,13+J;"▓▓▓▓▓";AT
14,13+J;"▓  ▓  ▓";AT 15,14+J;"▓▓
▓▓▓";AT 19,14+J;"GRANA"
 360 LET Z=Z+1
 370 GOTO 480
 380 IF N>10.5 THEN GOTO 420
 390 PRINT AT 10,14+J;"▓▓▓▓▓";AT
 11,13+J;"▓▓▓▓▓";AT 12,13+J;"▓▓
▓▓▓";AT 13,13+J;"▓▓▓▓▓";AT 1
4,14+J;"▓▓▓";AT 15,15+J;"▓";
AT 19,13+J;"MORANGO"
 400 LET F=F+1
 410 GOTO 480
 420 IF N>18.5 THEN GOTO 460
 430 PRINT AT 10,14+J;"▒▒▒▒▒";AT
 11,13+J;"▒▒▒▒▒";AT 12,13+J;"▒▒
▒▒▒";AT 13,13+J;"▒▒▒▒▒";AT
14,14+J;"▒▒▒";AT 15,15+J;"▒";AT
```